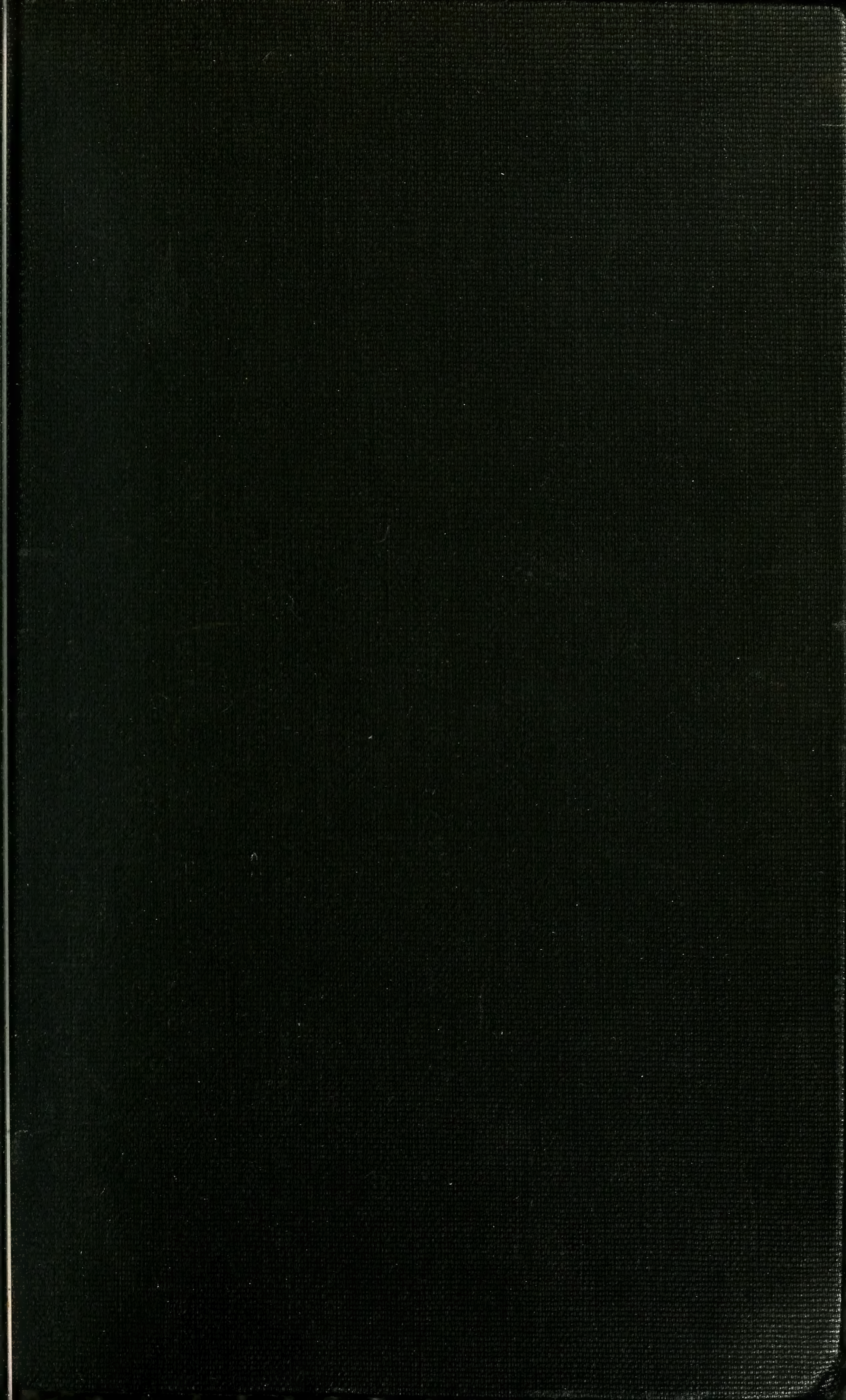
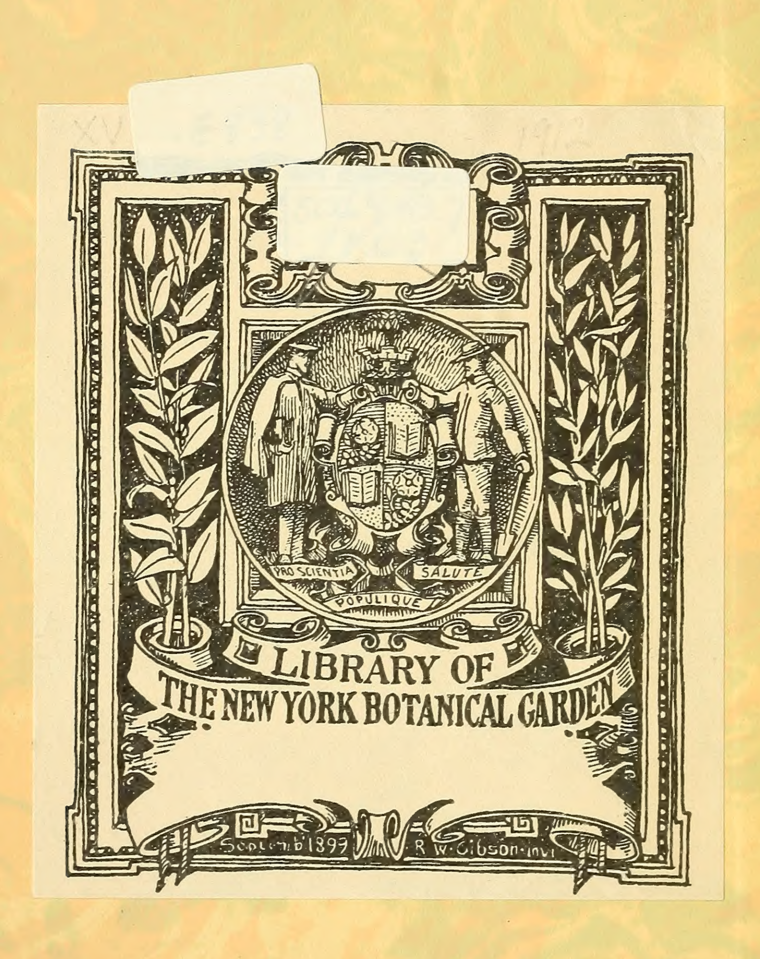



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Septemb 1897
R. W. Gibson. inv.



VĚSTNÍK
KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.

TŘÍDA
MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

1912



SITZUNGSBERICHTE

DER KGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-
NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

VĚSTNÍK KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

TŘÍDA
MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

ROČNÍK 1912.

OBSAHUJE 20 ROZPRAV SE 22 TABULKAMI
A 67 OBRAZCI V TEXTU.



V PRAZE 1913.
NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.
V KOMISI U FRANTIŠKA ŘIVNÁČE.

SITZUNGSBERICHTE

DER KÖNIGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

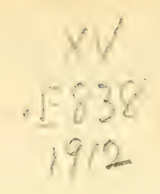
MATHEMATISCH-
NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

JAHRGANG 1912.

ENTHÄLT 20 AUFSÄTZE MIT 22 TAFELN
UND 67 TEXTFIGUREN.



PRAG 1913.
VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.
IN KOMMISSION BEI FR. ŘIVNÁČ.



Seznam přednášek

v sezeních třídy mathematicko-přírodovědecké.

Dne 19. ledna:

1. J. Slavík: Histologie zažívacího ústrojí Diestrameny.
2. Fr. Rambousek: Cytologické poměry slinných žláz larvy Chironoma.
3. Dr. R. Hac & K. Všetička: Acidimetrie fosformolybdeňanu ammonatého.

Dne 9. února:

1. Prof. Dr. J. Milbauer: Drobnosti chemické. Ser. 3.
2. Dr. Ant. Brožek: O proměnlivosti raka Palaemonetes varians z Kodaně.
3. Dr. Břet. Zahálka: Křídový útvar v západním Povltaví Pásmo III. IV. a V.

Dne 23. února:

1. Prof. Dr. L. Čelakovský O některých heteromorfosách u hub.
2. Prof. Dr. V. Janda: Regenerace pohlavních orgánů u Criodrila.
3. Dr. B. Čejka: Enchytraeidae ruské polární výpravy. II.
4. Jos. Rohlena: Šestý příspěvek ku floře Černohorské.

Übersicht der Vorträge

in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Den 19. Februar:

1. J. Slavík: Histologie des Verdauungsapparates von Diestramena.
2. Fr. Rambousek: Cytologische Verhältnisse der Speicheldrüsen der Chironomus-Larve.
3. Dr. R. Hac & Všetička. Acidimetrie des phosphormolybdaensaueren Ammoniums.

Den 9. Februar:

1. Prof. Dr. J. Milbauer: Chemische Miscellen. 3. Serie.
2. Dr. Art. Brožek. Variabilität des Palaemonetes varians aus Kopenhagen.
3. Dr. Břet. Zahálka: Kreideformation im westlichen Moldaugebiet. Zone III. IV. und V.

Den 23. Februar:

1. Prof. Dr. L. Čelakovský: Über einige Heteromorphosen bei den Pilzen.
2. Prof. Dr. V. Janda: Die Regeneration der Geschlechtsorgane bei Criodrilus.
3. Dr. B. Čejka: Die Enchytraeiden der russischen Polarexpedition. II.
4. Jos. Rohlena: Sechster Beitrag zur Flora Montenegros.

Dne 15. března:

1. Vl. Javůrek: O histologické struktuře a exkreční činnosti Malpighických žlaz některých Coleopter.
2. Prof. Čeněk Zahálka: Geologické poměry Středohoří.

Dne 22. března:

1. K. Kavina: Monografie českých rašeliníků.
2. Prof. Dr. Fr. Slavík: O výskytu zlata u Roudného.
3. Dr. B. Ježek. O apophyllitu z Bludova na Moravě a monazitu z Velkého Kříže ve Slezsku.

Dne 26. dubna:

1. Prof. Dr. Ant. Štolc: O chování se modře indigové na živou protoplasmu.
2. J. Veselý: Studie ovogenetické. Část I.

Dne 14. června:

1. Prof. Dr. Fr. Vejdovský: O osudech mitochondrií u včely.
2. Prof. Dr. J. Milbauer: Tři poznámky z anorganické chemie.
3. Dr. Vl. Heinrich: Theorie periodických pohybů typu $^5/_3$ v asteroidním problemu těles.
4. Dr. K. Šulc: Monografie rodu Trioza. III.
5. Ing. Fr. Rogel: Vztahy mezi množinami prvočísel.
6. Prof. Dr. Em. Sekera: Biologické poznámky o sladkovodních Nemertinech.

Dne 28. června:

Dv. rada Dr. J. Horbaczewski. Experimentalní příspěvky k seznání aetiologie Pellagry. I.

Dne 25. října:

Prof. Dr. J. Milbauer: Dodatky k novým studiím o miniu a soubor výsledků.

Den 15. März:

1. VL. JAVŮREK: Über die histologische Struktur und Exkretionstätigkeit der Malpighischen Drüsen bei einigen Coleopteren.
2. PROF. V. ZAHÁLKA: Die geologischen Verhältnisse des böhm. Mittelgebirges.

Den 22. März:

1. K. KAVINA: Monographie der böhmischen Sphagnaceen.
2. PROF. DR. FR. SLAVÍK: Über das Goldvorkommen bei Roudný.
3. DR. B. JEŽEK: Über Apophyllit von Bludau in Mähren und Monazit von Gross-Krosse in Schlesien.

Den 26. April:

1. PROF. DR. ANT. ŠTOLC: Über das Verhalten des Indigoblaus im lebendigen Protoplasma.
2. J. VESELÝ: Ovogenetische Studien. I.

Den 14. Juni:

1. PROF. DR. FR. VEJDOVSKÝ: Über das Schicksal der Mitochondrien bei der Biene.
2. PROF. DR. J. MILBAUER: Drei Bemerkungen aus der anorganischen Chemie.
3. DR. VL. HEINRICH: Theorie der periodischen Bewegungen des Typus $^5/_3$ im asteroiden Körperproblem.
4. DR. K. ŠULC: Monographie generis Trioza III.
5. ING. FR. ROGEL: Beziehungen zwischen den Primzahlmengen.
6. PROF. DR. EM. SEKERA: Beiträge zur Lebensweise der Süsswassernemertinen.

Den 28. Juni:

HOFRAT DR. J. HORBACZEWSKI: Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Aetiologie der Pellagra. I.

Den 25. Oktober:

PROF. DR. J. MILBAUER: Zusätze zu den neuen Studien über das Minium und Zusammenfassung der Resultate.

I.

Fünfter Beitrag zur Flora von Montenegro.

(Aus dem botanischen Institute der böhmischen Universität in Prag.)

Von **Josef Rohlena**, Prag.

Vorgelegt in der Sitzung am 15. Dezember 1911.

Seit der Zeit, wo mein »Vierter Beitrag zur Flora von Montenegro« erschienen ist,*) habe ich noch drei weitere botanische Forschungsreisen in dieses, floristisch hochinteressante Land unternommen und zwar in den Jahren 1904, 1905 und 1906. Einige Novitäten und interessante Funde von diesen Reisen habe ich in den »Ungar. botan. Blättern« 1907, No. 5/7, in Fedde's »Repertorium« 1906 III. und in der »Allgem. botan. Zeitschrift« 1907 No. 5. publiziert.**)

In der vorliegenden Abhandlung erscheint bereits der grössere Teil des gesammelten Materials — mit Ausnahme einiger kritischer Familien, welche ich später zu publizieren gedenke — bearbeitet.

Ausserdem haben mir die Herren: A. Kašpar (Bürgerschullehrer Prag-Smíchov), E. Kindt, Dr. E. Janchen und Dr. Ginzberger (Wien), welche in der Umgegend von Cetinje, Njeguš und auf dem Berge Lovčen gesammelt haben, ihr von dort stammendes Pflanzenmaterial freundlichst zur Verfügung gestellt. Eine kleinere Sendung erhielt ich auch von Herrn Vukčević (Bar in Montenegro). Ferner

*) Sitzungsberichte der kön. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1904. XXXVIII.

**) Vergl. auch »Repertorium« VI. 1909. pp. 225—241.

sandte mir der getreue Begleiter auf meinen Wanderungen durch Montenegro, Krsto Pejović aus Njeguš alljährlich das, was er in der Umgegend von Njeguš und auf dem Lovčen gesammelt hat.

Pejović ist nur ein einfacher Landmann, hat aber schon eine ganze Reihe schöner Entdeckungen gemacht und sich durch seinen Sammeleifer um die Flora seines Heimatlandes nicht geringe Verdienste erworben. Es wäre zu wünschen, wenn auch unter der Intelligenz Montenegros jemand sich fände, der der heimischen Flora seine Aufmerksamkeit schenken würde.

Da ich mir die phytogeographische Schilderung der von mir bereisten Gegenden für eine spätere Zeit vorbehalte, so will ich hier nur einen kurzen Überblick über die von mir unternommenen Reisen geben. Mitte Juli 1904 begab ich mich von dem hercegovinischen Städtchen Trebinje aus in das Tal der Trebinjčica, wo vordem im J. 1873 auch Pantocsek botanisiert hat. Von Viljuša in Montenegro (ca 920 *m*) aus, wo ich mein Lager aufschlug, durchstreifte ich die ganze Umgebung in allen Richtungen.

Hier ist alles lauter Karst in vollkommenster Entwickelung, voll von Löchern, schüsselförmigen »Dolinen« und Hügeln. Ich habe namentlich nachstehende Lokalitäten durchforscht: Velja Snježnica (1252 *m*), Babjak (1197 *m*), (in der Karte heisst es irrtümlich »Bobjak«), Pitomo brdo, Savino brdo, Božurevo brdo (in der Karte irrtümlich Brožurevo), Viljuševa osoja (in der Karte fälschlich osova) u. a.

Von Viljuša begab ich mich in östlicher Richtung über Rudine nikšičke nach Nikšič, wobei ich das Nikšičko polje (ca 650 *m*) nur flüchtig durchstreifte. Von Nikšić wanderte ich auf den Berg Vojnik (1999 *m*), wo ich an dessen südlichem Abhange meinen Lagerplatz oberhalb des Dorfes Jasen aufschlug. Von hier aus begab ich mich über Jasenovo polje und Tri poljane nach Mokro, von wo aus ich den Vojnik wiederum von der westlichen Seite aus bestieg. Nach einem kurzen Aufenthalte in dem Städtchen Šavniki (977 *m*), wo ich schon im J. 1901 botanisiert hatte, verfügte ich mich zu dem kleinen See »Po-

ščensko jezero« (ca 1064 *m*) und von da aus über Ivica planina nach Bukovica (1368 m.). Hier bestieg ich den Höhenzug Ranisava, welcher schon zu den Vorbergen des majestätischen Durmitorgebirges gehört. Nach einem kurzen Aufenthalte in Pašina Voda ging ich nach Žabljak (ca 1515 *m*), wo ich mit Herrn Dr. BUBÁK, Professor an der landwirtschaftlichen Akademie in Tábor, der sich bereits auf seiner dritten Reise nach Montenegro zu mykologischen Zwecken befand, zusammentraf. Gemeinschaftlich durchforschten wir die Umgebung von Žabljak, wobei wir von einigen Seiten her den Durmitor und zahlreiche Seen (Crno jezero, Barno jez., Zmijino, Škrčko, Srablje jezero) besuchten. Über Nadgorje gelangten wir auf den Mali und Velki Štulac (ca 2104 *m*).

Nach Umgehung des Durmitor von der Ost- und Südseite, liessen wir uns auf dem Dobri do (1656 *m*) nieder, um dort auf den Abhängen des Berges Sedlo (2226 *m*), dann auf den Božkije und Komarske grede zu botanisieren. Von hier aus begaben wir uns über Nikolin do und Borkovići in das Kloster Piva. Wir hatten zwar die Absicht, noch das benachbarte Magliégebirge zu besteigen, aber einesteils die vorgeschrittene Zeit (Ende August), einesteils die Ungunst der Witterung zwangen uns auf dem kürzesten Wege über Ravno nach dem hercegovinischen Städtchen Gacko zu eilen, von wo aus wir auch Hause zurückkehrten.

Im nächsten Jahre 1905 traf ich — wieder in der Mitte des Monats Juli — in Gacko ein, um die im Vorjahre geplante Expedition auf das Magliégebirge zu realisieren. Diesmal war ich allein.

Vorerst quartierte ich mich in dem Kloster Piva ein, welches in einem tiefen Tale des Flüsschens Sinjac liegt und von allen Seiten von hohen Bergen umgeben ist. Länger als zwei Wochen durchstreifte ich die ganze Umgebung, wobei ich die Ledenica planina (1944 *m*), Zakamen (1245 *m*), Božur planina (ca 1700 *m*) und den Šarinik (ca 1200 *m*) bestieg.

Sodann strebte ich meinem eigentlichen Reiseziele — dem Magliè — zu und zwar durch den prachtvollen Ca-

ňon des Flusses Piva. Meinen ersten Standplatz nahm ich in Mratinje, von wo aus ich auf das mächtige Gebirgsmassiv des Maglić (2468 *m*) — welches in vieler Beziehung an den Durmitor erinnert — aufstieg. Nach Betretung zahlreicher Gipfel schlug ich eine südliche Richtung längs des Oštrikuk, Smrekovac und Stubica ein und gelangte wieder nach Ravno, so dass ich das ganze Magličgebirge ringsherum kennen gelernt hatte und — Ende August 1905 — meine fünfte Reise beendigen konnte.

Im nächstfolgenden J. 1906 machte ich mich wiederum in der Hälfte des Monats Juli über Cetinje und Podgorica auf den Weg, um die Gebirgsgegend an der montenegr.-albanesischen Grenze zu durchforschen. Mein Hauptziel war das Gebirge am jenseitigen Ufer des Flusses Lim.

Ich lenkte daher meine Schritte in raschem Tempo über die Kućka planina, welche bereits von Pantocsek, Pančić, Szyszylowicz, Baldacci und Horák botanisch erforscht ist, dann über den Kom Kući (2488 *m)* und Kom Vasojevićki (2460 *m)* nach dem Tale des Flusses Perućica und nach Andrijevica (797 *m*), wo ich bereits im J. 1903 länger als 1 Monat zugebracht hatte.

Etwa 4 Wochen hindurch botanisierte ich auf den benachbarten Bergen: Balj,*) Jerinjaglava (ca 1548 *m),* Sjekirica (1988), Žoljevica (1380).

Von Andrijevica begab ich mich wieder auf den Kom Vasojevićki, um dessen Nordseite kennen zu lernen. Hier traf ich Herrn Dr. Mrázek, Profess. der Zoologie an der Prager Universität und in dessen Gesellschaft schlug ich den Weg durch das Taratal nach Podgorica ein. Von da aus verfügten wir uns an den Skutarisee (Skadarsko jezero) und über Rijeka nach Cetinje, wo unsere Reisetour ihren Abschluss fand.

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, wenn ich für die mir zu Teil gewordenen Subventionen auf meine Studienrei-

---

*) Auf der Karte ist die Höhe des Balj mit 1200 *m* angegeben, allein nach meiner Schätzung ist dieser Berg wenigstens 1500 *m* hoch.

sen der löbl. böhmischen Kaiser Franz-Josef Akademie in Prag und dem löbl. Vereine »Svatobor« hiemit meinen geziemenden Dank ausspreche.

Nicht minder zu Dank verpflichtet bin ich dem hohen königl. Ministerium in Cetinje, welches mir ein angelegentliches Empfehlungsschreiben ausfertigen liess, das mir überall sehr zustatten kam, so das ich nicht nur bei allen Behörden, sondern auch bei der gesammten Bevölkerung des Landes freundlich aufgenommen und allseitig unterstützt worden bin.

Der Aufenthalt unter den einfachen, gutmütigen »Junaken« der Crna Gora, welche mir überall bereitwilligst Untterkunft gewährten und ihre bescheidenen Lebensbedürfnisse herzlich gern mit mir teilten, wird mir zeitlebens in bester Erinnerung bleiben. Ich habe unter diesen guten Leuten während meiner sechs Reisen fast ein ganzes Jahr meines Lebens verbracht und kann daher sagen, dass es auf dem ganzen Erdenrunde wohl kein zweites Land geben dürfte, wo dem Fremdling eine so freundschaftliche Aufnahme zu Teil werden würde, wie in Montenegro.

Ich kann schliesslich nicht umhin, dem hochgeehrten Herrn Univ. Prof. Dr. Jos. Velenovský in Prag für die mir von ihm erteilte Bewilligung, meine Arbeit in dem ihm unterstehenden bot. Institute ausführen zu dürfen, wo mir nicht nur die Bibliothek und die Sammlungen des genannten Institutes sondern auch das reiche balkanische Privatherbar des Herren Professors zur Verfügung standen, und er selbst mir seine wertvollen Ratschläge zukommen liess, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Auch dem Herrn Dr. K. Vandas, Professor an der böhm. techn. Hochschule in Brünn, welcher sich schon seit vielen Jahren mit dem Studium der Balkanflora *) beschäftigt, dann dem Herrn Dr. Otto Gintl in den Königl. Weinbergen und meinem lieben Freunde, Herrn Univers.-Prof. Dr. K.

*) Siehe sein Werk: »Reliquiae Formanekianae«. Enumeratio critica plantarum vascularium, quas itineribus in Haemo peninsula et in Asia minore factis collegit Dr. E. Formánek. — Brünn 1909.

Domin, bin ich für die vielseitige Unterstützung bei meiner Arbeit zu bestem Danke verpflichtet.

Mein innigster Dank gilt auch denjenigen Herren Monographen, die mir einige kritische Gattungen — wie es jetzt allgemein nicht nur üblich, sondern auch nötig ist — gefällig bestimmt oder revidiert haben. Ihre Namen sind bei den betreffenden Gattungen angeführt.

Ich benützte auch bei dieser Arbeit die reichen Sammlungen des Musealherbariums in Prag, wobei mir Herr Kustos Dr. Edvin Bayer bereitwillig entgegen kam.

Diejenigen Arten oder Formen, welche mir aus Montenegro bisher unbekannt waren, oder welche besonders wichtig sind, sind **fett** gedruckt. Ich bemerke dazu, dass bei der grossen Zerstreuung der Literatur über die montenegr. Flora das Übersehen einiger schon anderswo publizierten Arten ganz gut möglich ist.

Ranunculaceae Juss.

Clematis *Vitalba* L. — Dobrsko selo bei Cetinje (leg. Kašpar), um Viljuša, Borkovići (distr. Piva), Šavniki, Goransko, oberh. des Klost. Piva; auf dem Berge Balj nächst Andrijevica noch in der Höhe 1450 m!

C. Flammula L. var. *maritima* Koch Syn. I. p. 2. (= Cl. Flam. var. lanceolata Vis.).
In Gebüschen bei Podgorica mit der typisch. Form häufig.

C. Viticella L. — Unter dem Krstac bei Njeguši (Kr. Pejović).

Pulsatilla *vulgaris* Mill. — Crkvica (leg. Kr. Pejović).

Anemone *apennina* L. — Šavnik oberh. Njeguši (Kr. Pejović), Cetinje (Vukčević), Čekanje und Dubovik zwischen Cetinje und Njeguši (leg. Ginzberger, Kindt).

A. baldensis L. — Oberh. des Valoviti do auf dem Durmitor, Vojnik, Maglić.

A. narcissiflora L. — Gipfelregion des Maglićgebirges.

A. hepatica L. — In Bergwäldern unter dem Durmitor, auf dem B. Balj nächst Andrijevica, um Šavniki und bei Crkvica (leg. Kr. Pejov).

Thalictrum *aquilegifolium* L. — Viljuša, Klost. Piva, Vojnik, Ledenica, Goransko, Klost. Piva, Balj nächst Andrijevica, Durmitor bis über 2000 m!, Krstac bei Njeguši (leg. Kindt).

Th. simplex L. var. *glanduligerum* Rohl. III. Beitr. p. 14. — Grasplätze oberhalb des Klost. Piva, Blatište auf dem B. Lovčen (leg. Kašpar).

Ficaria *verna* Huds. subsp. *calthaefolia* Rchb. — Dubovik zwischen Njeguši und Cetinje, ca 750 m (leg. Ginzberg.), bei Cetinje (leg. Kindt).

Ranunculus *millefoliatus* Vahl. — Čekanje zwischen Cetinje und Njeguši (leg. Kindt).

R. aconitifolius L. subsp. *platanifolius.* (L.) — In schattigen Wäldern der Ledenica plan; auch im Peručica-Tale unter dem Kom und auf dem B. Balj nächst Andrijevica.

R. serbicus Vis. (Velen. Fl. bulg. I. 10.) — Nasse Stellen der alpinen Region; Balj, Piševo und Sekirica plan., ca 1400—1700 m. Bisher nur in den nordöstlichen Gebirgen.

R. acris L. — Mokra plan. im Komgebiete, ca 1500 m.

R. velutinus Ten. — Im Piva-Tale bei Mratinje. Eine seltene Pflanze!

R. bulbosus L. — Bei Cetinje (leg. Kašpar).

R. sardous Cr. — Um Šavniki, Klost. Piva, Mratinje unter dem Maglić.

— — var. *Pančićii* Baldacci. — Bei Cetinje (leg. Kašpar).

R. arvensis L. — Um Njeguši.

R. illyricus L. — Štirovnik (leg. Kašpar), Krstac, Ivanov brijeg und Lopotna strana bei Njeguši (leg. Pejović, Kindt), Balj nächst Andrijevica, Varda unter der Ledenica plan. und Božur plan. oberh. Borkovići (distr. Piva), Peručica unter dem Kom — bis über 1600 m!

R. polyanthemos L. — Nasse Wiesen bei Njeguši.

R. nemorosus DC. — Barno jezero unter dem Durmitor.

— — f. *multiflorus* DC.

Auf grasigen Stellen unter dem Berge Kom im Peručica-Tale. Die Pflanze ist höher (bis über 70 cm), sehr reichblütig, die Blätter sind mehr geteilt.

Habituell erinnert diese Form an *R. polyanthemos* L., die Früchte haben jedoch einen langen Schnabel und die unteren Blätter sind nur dreizählig.

Bei den böhmischen Exemplaren des *R. nemorosus* DC. ist der Stengel unten, sowie die Blattstiele kurz anliegend behaart. Nur ausnahmsweise kommen auch Formen vor (Karlův Týn, Herb. Velenovský), wo der Stengel unten abstehend behaart ist.

Dagegen ist bei allen Exemplaren dieser Art, welche ich in Montenegro gesammelt habe, der untere Teil des Stengels, sowie die Blattstiele mit abstehenden oder rückwärts gerichteten Haaren bedeckt.

R. paucistamineus Tausch. — In Tümpeln bei dem Klost. Piva; auch auf dem B. Lovčen.

Nigella *damascena* L. — Bei Cetinje (Vukčević).

N. arvensis L. — Auf Feldern um Andrijevica.

Helleborus *odorus* W. K. — Viljuša (seltener als die *Var. multifidus),* Kl. Piva, Abhänge des B. Vojnik.

— — b) *multifidus* Vis. — Um Viljuša an der hercegovinischen Grenze sehr häufig.

Trollius *europaeus* L. — Wiesen bei Bukovica unter dem Durmitor; auch auf dem Maglićgebirge.

— — f. *medius* Wender. (Rohl. IV. Beitr. 17.) — Auf dem Maglić gegen Mratinje.

Caltha *palustris* L. b) *laeta* (Schott. Nym. Kotschy). — Sekirica, Balj, Piševo nächst Andrijevica.

Aquilegia *vulgaris* L. var. *glanduloso-pilosa* Schur. — Maglićplanina.

A. **nigricans** Baumg. — Auf den nördlich. Abhängen des Kom Vasojevićki, ca 1800 m.

Aconitum bosniacum Beck (Fl. v. Südb. VI. 342. Tab. X.) Auf dem Gebirge Ranisava (Durmitor) und Balj (Andrijevica). Unsere Pflanze stimmt mit der Originaldiagnose überein, ausgenommen den Umstand, *dass der Blütenstand drüsig behaart ist* (Beck l. c. »panicula patentim pilosa«). Als ich aber die Exsiccate von Fiala*) und Vandas,**) sowie die Originalpflanzen verglichen hatte, so gelangte ich zu der Erkenntnis, dass auch diese Pflanzen im Blütenstande + drüsig behaart sind und es also nötig ist, die Diagnose in diesem Sinne zu vervollständigen.

A. Pantocsekianum Deg. Bald. — In den Gebirgen verbreitet: Durmitor, Ledenica plan., Vojnik, Božur plan., Peručica unter dem Kom und Ranisava.

A. **Anthora** L. Auf den Abhängen des Gebirges Maglić oberhalb Mratinje. Für Montenegro neu (vergl. Gürke, Plantae europ. II. 453).

Delphinium *fissum* W. K. — Auf sonnigen, grasigen und steinigen Bergabhängen; Varda und Ljut oberh. des Klost. Piva, Goransko, Borkovići (distr. Piva); Jerinja glava bei Andrijevica, Šavnik oberh. Njeguši, bis über 1500 m.

Actaea *spicata* L. — In Bergwäldern und Karstschluchten; Dobri do auf dem Durmitor, Bukovica unter dem Durmitor, Ravno (Distr. Piva), Balj und Jerinja glava bei Andrijevica, Vojnik, Borkovići, Viljuša.

Berberidaceae Vent.

Berberis *vulgaris* L. — In den Gebirgen Vojnik und Maglić.

Nymphaeaceae DC.

Nuphar *luteum* L. — Barno und Zmijino jezero unter dem Dur-

---

*) Treskavica plan. VIII. 1891.

**) Preslica plan. VII. 1889.

mitor, Poščensko jezero bei Šavniki, Vukomirsko jezero im Komgebiete.

Papaveraceae DC.

Papaver *Rhoeas* L. — Sinjac bei dem Klost. Piva.

Chelidonium *majus* L. — Im Piva-Tale unter Goransko, bei Ulcinj und Plavnica, Krstac bei Njeguši.
Die Pflanze kommt hier nicht häufig vor.

Fumariaceae DC.

Fumaria *officinalis* L. — Žabljak unter dem Durmitor, Sinjac bei dem Klost. Piva, Krstac bei Njeguši.

F. capreolata L. — Zwischen Krstac und Cattaro (leg. Pejov.).

Corydalis *ochroleuca* Koch. — Crvena greda auf dem Durmitor, Balj nächst Andrijevica, Kloster Piva, Božur plan. (distr. Piva).

— — var. *longibracteosa* Rohl. I. Beitr. pag. 7. — Auf dem Berge Vjetrnik (distr. Bratonožići), ca 1100 m; auch auf dem Lovčen (leg. Kr. Pejović).

C. solida S. Sm. b) *densiflora* Boiss. — In der Gipfelregion des Kom Vasojevićki, ca 2400 m!

Cruciferae Juss.

Barbarea *bracteosa* Guss. — An nassen Stellen der alpinen Region; Vališnica, Valoviti do und Savin kuk auf dem Durmitor, Maglić, Vojnik, Lovčen (Kr. Pejović), Han drndarski unter dem Kom.

B. vulgaris R. Br. — Njeguško polje.

Turritis *glabra* L. — Balj und Jerinja glava bei Andrijevica, zwischen Nikšić und Jasenovo polje unter dem Vojnik, Poščensko jezero bei Šavniki, bei dem Klost. Piva.

Arabis *muralis* Bertol. — Zwischen Njeguši und Cetinje (Ginzberger, Kindt), Vojnik, Ledenica, Kom Vasojevićki, Borkovići (distr. Piva).

A. ciliata R. Br. — do im Durmitorgebirge, Ledenica plan., Abhänge des Kom Kučki gegen Carine; Zeletin (IV. Beitr. p. 21. als A. vochinensis Spr.).

A. alpestris Schleich. — Auf den Gebirgen Ledenica, Maglić (distr. Piva) und Sjekirica plan.

A. Turrita L. a) *typica* Beck Fl. N. Ö. p. 457. — Mratinje unter dem Maglić, Lovčen (leg. Kašpar), Krstac bei Njeguši (Pejov.);

— — b) *lasiocarpa* Üchtr. — Seljani nächst Vir, Bostur auf dem Lovčen (leg. Kašpar).
Die Schötchen sind dicht sternhaarig.

A. alpina L. — Štirovnik (Lovčen) leg. Kr. Pejović; Vojnik, Ledenica, Maglić.

A. hirsuta Scop. — Maglićgebirge, Crvena greda auf dem Durmitor.

— — subsp. *sagittata* DC. — Šavnik, Cetinje (Vukčević).

— — subsp. *bosniaca* Beck. — Valoviti do auf dem Durmitor.

Sie ist wahrscheinlich mit der *A. hirs.* b) *sudetica Tausch* identisch. (Vergl. *Murbeck* Beitr. p. 168., *Rohlena* IV. Beitr. z. Fl. Mont. p. 20.)

Roripa *lippizensis* DC. — Črtov do unter der Ledenica plan., Poščensko jezero bei Šavniki, Maglić, Krstac bei Njeguši (leg. Kindt), Kunji do bei Njeguši (Pejović).

R. palustris Bess. — Jezero Vukomirsko im Komgebiete, Ljut oberhalb des Klost. Piva.

R. silvestris Bess. — Nasse Stellen auf dem Lovčen; Krstac und Gornje polje bei Njeguši.

Cardamine *impatiens* L. — Balj nächst Andrijevica, Lovčen (leg. Kašpar), Šavniki.

C. bulbifera (L.) Cr. — Mirkovi dolovi bei Njeguši; Peručica unter dem Kom, Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica, um Klost. Piva, Abhänge des Maglićgebirges.

— — f. *grandiflora* O. E. Schulz Monogr. Card. p. 361. — In Karstschluchten auf den Abhängen des B. Lovčen.

Eine schöne grossblütige Form! Die Kronblätter sind bis 22 mm lang (Schulz l. c.... bis 18 mm). Ausserdem sind die Blättchen breiter, tief eingeschnitten-gezähnt, manche oft doppelt sägezähnig.

— — f. *pilosa* (Waisb.) O. E. Schulz l. c. 365. — Im Tara-Tale bei Matoševo.

Der Stengel ist unten dicht und kurz behaart; bei unserer Pflanze sind die Blättchen unterseits kahl.

C. enneaphylla R. Br. — In Wäldern bei Bukovica unter dem Durmitor, Zakamen oberh. des Klost. Piva, Maglić.

C. graeca L. — Ceklići bei Njeguši (leg. Pejov.).

C. hirsuta L. — Kralje bei Andrijevica (IV. Beitr. pag. 22. als *C. silvatica* Lk.).

C. glauca Spr. — Čekanje und Mali Šavnik bei Njeguši (Pejov.), Jezerski vrh (leg. Kašpar), Klost. Piva, Maglić, Vojnik, Villišnica, Valoviti do und Savin kuk auf dem Durmitor.

Sehr variabel; die Pflanzen der tiefen, finsteren und feuchten Karstlöcher haben häufig breite und dünne Blattabschnitte; dagegen haben die Formen der trockenen Standorte und Kalkfelsen (namentlich in den höheren Lagen) die Blattsegmente *dick* und *fleischig*, fast so, wie bei mancher Art von *Sedum*. Es handelt sich da offenbar um xerophile Formen.

— — f. *longirostris* Rohl. Mag. botan. Lap. 1907. p. 151. — A typo

differt rostro valde elongato (ca 4—4½ mm longo). — Lovćen; Hercegovina (m. Čvrstenica) leg. Prof. Vandas.

— — var. *scutariensis* Rohl. in *Fedde* Repert. III. 1906. p. 145.

A typo differt floribus et foliis minoribus, foliorum inferiorum foliolis lateralibus petiolulatis (sed non semper!), siliquis multo minoribus 10—11 mm longis 1 mm latis (in typo longitudinem usque 37 mm et latitudinem usque 2·5 mm attingunt;[1]) stylo 2 mm longo tenuissimo; seminibus 1 mm longis, 0·75 mm latis.

Felsen bei Boljevići und Godinje bei Vir, ca 100 m.

Habituell erinnert sie an die Var. *kopaonikensis* (Panč.) Pantocs., welche jedoch 4—8paarige (unsere 1—3) Blätter hat. Die kurzgestielten Seitenblättchen[2]) der unteren Blätter weisen auf *C. Plumieri* Vill. hin, mit der unsere Pflanze aber nichts zu tun hat, Das auffallendste Merkmal sind sehr kleine und schmale Schötchen mit dünnem Schnabel.

C. maritima Portenschl. — Drušići distr. Lješanska. (I. Beitr. p. 8. als C. thalictroides All.)

Die Samen sind bis 6—7 mm lang und mehr als 2½ mm breit.

C. maritima Portenschl. var. (vel. subsp.) **Cardamine maglićensis** Rohl., in Fedde Repert. III. (1906) p. 145.

Caule vix vel haud flexuoso, ramis erecto-patulis (nec divaricatis) unacum foliis breviter densissime puberulis foliolis latioribus crenato-dentatis, pedicellis brevioribus, floriferis ca 3 mm fructiferis ca 5—6 mm long. erecto-patulis vel subadpressis, floribus in omnibus partibus minoribus 4—6 mm longis, siliquis brevioribus angustioribusque 20—26 mm long., 1,8 mm lat. (in typo 22—44 long. 2,5 mm lat.); stylo breviore ca 1,5—2 mm (in typo 2,5—6 mm) longo.

In rupestribus et lapidosis sub monte Maglić in valle fluminis Piva prope Mratinje, ca 600—800 m.

Von der typischen Pflanze, welche ich in Montenegro (am Strande bei Bar und Ulcinj) häufig gesammelt habe, unterscheidet sie sich hauptsächlich durch kleinere Blüten, schmälere und kürzere Schötchen mit kürzerem Schnabel und durch dichte und kurze Behaarung.

Bei der typischen Pflanze kommt zwar auch eine ± behaarte Form (var. *pilosa* O. E. Schulz) vor, aber diese hat nie eine so dichte und kurze Behaarung, sondern längere und unregelmässig zerstreute Trichome. Durch das letztere Merkmal, sowie durch die Blattform weist unsere Pflanze nicht wenig auf *Cardamine Fialae* Fritsch hin, welche auch ein Karstbewohner ist, mit der sie aber nichts zu tun hat. Dass es sich hier nicht um eine Pflanze mit verkümmerten Blüten handelt, beweist der Umstand, dass sie in der

---

[1]) Teste cl. O. E. Schulz.

[2]) Dieses Merkmal scheint mir nur zufällig zu sein.

Gegend so häufig vorkommt, dass es mir möglich war, dieselbe für die Tauschanstalt des Herrn Prof. Sagorski zu sammeln.

Hesperis glutinosa Vis. — Zwischen Krstac und Cattaro (leg. Pejović.) Leider fehlt mir die Angabe der Höhe üb. d. Meere; diese seltene Pflanze war mir bisher aus Montenegro nicht bekannt.

H. dinaria Beck. — Auf dem B. Balj nächst Andrijevica, Crvena greda auf dem Durmitor.

Alliaria *officinalis* Andrz. — Bostur auf dem Lovčen (Kašpar), Klost. Piva.

Erysimum *helveticum* DC. — Mühle bei Krstac (leg. Kindt).

E. odoratum Ehrh. — Varda oberh. des Klost. Piva.

— — b) *carniolicum* Doll. — Piševo und Balj nächst Andrijevica; Pirlitor bei Žabljak.

Conringia orientalis Andrz. — Borkovići (distr. Piva).

Chamaeplium *officinale* Wallr. — Viljuša, Šavnik, Žabljak, Njeguši, Kloster Piva u. s. w. gemein.

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC. — An Mauern um Bar.

Sinapis *arvensis* L. — Bei Njeguši, Viljuša, Šavniki.

Lunaria pachyrrhiza Borb. (Ö. B. Z. 1891 pag. 442), Halácsy Consp. Fl. gr. I. 82). In Gebüschen des Mediterran-Gebietes bei Bar, Vir und Boljevići. Hieher gehören meine früheren Angaben der *L. annua* L. von Vir und Bar, sowie der *L. rediviva* L. von Boljevići. Die letztere wächst in Montenegro im Kom- und Durmitor-Gebiete.

Von *Lunaria annua* unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die aufgedunsenen Wurzelfasern (»fibris radicis tuberoso-incrassatis«), dann durch Schoten, welche elliptisch-lanzettlich, häufig gegen die beiden Enden zu verschmälert sind.

Vermöge der Form der Früchte steht diese Pflanze zwischen *L. annua* und *rediviva,* ja manchmal nähert sie sich der letzteren, doch durch den Schnitt der Blätter erinnert sie an die Verwandtschaft mit *L. annua.* Die unteren und mittleren Blätter sind in der Regel gegenständig.

Berteroa *mutabilis* DC. — Žabljak unter dem Durmitor (hier nur selten), Šavniki, Viljuša.

B. incana DC. (*Alyssum inc.* L., *Farsetia* inc. R. Br.) var. *trichocarpa* Rohl. Mag. bot. Lap. 1907 pag. 151. Siliculae *extus* praeter pubem stellatam pilis longis, *intus* pilis stellatis tectae.

Bei Konjuhe im Peručica-Tale (Baldacci 1898) und bei Andrijevica nur *diese* Varietät. Hieher gehören auch alle Exempl. aus Bulgarien und Macedonien, welche ich im Herbare des Herrn Prof. Velenovský gesehen habe. Daraus folgere ich, dass es sich hier nicht um eine unbedeutende Form handelt, sondern dass unsere Pflanze als eine geographische Varietät oder Rasse angesehen werden kann. Ein ähnliches Beispiel, dass nur eine andere Art der Behaarung ein Merkmal für eine geographisch abgetrennte Rasse

sein kann, zeigt uns das *Chaerophyllum brevipilum* Murb. Es ist nicht ohne Interesse, dass unsere Varietät in der Behaarung der Schötchen mit der balkanischen *B. stricta* B. H. ganz übereinstimmt. Aber diese ist von unserer Pflanze durch die eiförmigen und fast flach zusammengedrückten Schötchen weit verschieden.

Kernera *saxatalis* Rchb. — Vališnica do und Valoviti do auf dem Durmitor, Maglić.

Draba *verna* L. — Banjani, Crkvice (leg. Pejović.)

— — b) *spathulata* (Lang.) — Krstac bei Njeguši (leg. Kindt.)

D. lasiocarpa Roch. b) *bosniaca* Beck. — Štirovnik (leg. Vierhapper.)

D. muralis L. — Zakamen oberh. des Klost. Piva.

Alyssum *corymbosum* (Gris.) Boiss. — Durmitor (II. Beitr. pag. 16. als A. gemonense), Ledenica, Maglić, Vojnik, Ljut oberh. des Klost. Piva.

A. calycinum L. — Um Njeguši, Šavniki und Kloster Piva verbreitet.

— — var. **perdurans** Ullep. Ö. B. Z. 1887. pag. 46.

Dürre Stellen bei Bratonožići nördlich von Podgorica. Eine auffallende Form! Die Wurzel ist holzig und dick, der Stengel niederliegend, die Blätter sind grösser, breiter und an der Spitze ganz stumpf, der Blütenstand ist gedrängt. In Ungarn wurde sie von Ullepitsch bei Kniesen (Zipser Komitat) beobachtet. Wahrscheinlich eine perennierende Form.

A. argenteum Vitm. (*A. murale* W. K.) — Kalkfelsen bei Borkovići (distr. Piva), Ljut unter der Ledenica plan.

Peltaria *alliacea* Jacq. — Viljuša, Vojnik (ca 1500 m).

— — *f. brevipedicellata* Rohl. (III. Beitr. pag. 17.) — Pješivci auf der Katunska nahija (Pejov.), im Piva-Tale unter Goransko und Mratinje. Die Früchte sind gewöhnlich länger als breit, am Grunde keilig verschmälert; seltener sind dieselben fast kreisrund und am Grunde abgerundet.

Biscutella *laevigata* L. var. *montenegrina* Rohl. (III. Beitr. p. 17. als subsp.)

— Vališnica auf dem Durmitor.

Es ist eine Form mit grösseren Früchten, derben (manchmal fast lederigen) und schütter borstig-behaarten Blättern; oft sind auch die Kronblättchen schmäler; allein dieses Merkmal scheint nicht konstant zu sein.

B. cichoriifolia Lois. — Auf dem Wege zwischen Goransko und Klost. Piva.

Eine Form mit fast ganzrandigen Blättern, von welchen die oberen nur wenig stengelumfassend oder fast mit abgerundetem Grunde sitzend sind (= f. paucidentata). Die Pflanze ist auch in der Kultur konstant geblieben.

Isatis *tinctoria* L. — Krstac bei Njeguši, Varda oberh. des Klost. Piva. Formen mit kahlen oder behaarten Schötchen wachsen beisammen (an *Isatis canescens* Vis?).

— — b) *praecox* (Kit.) Koch Syn I. 81. — Bei Mratinje unter dem Maglić.

Iberis *sempervirens* L. — Vališnica und Savin kuk auf dem Durmitor, Ledenica, Vojnik, Maglić, Štirovnik (leg. Pejović.)

— — var. *rosea* Boiss. Fl. or. I. 333. — Bogojeva glava oberh. Njeguši und Maglić.

Thlaspi *arvense L.* — Viljuša, Njeguši.

Thl. perfoliatum L. —. Auf dem Lovćen.

Thl. praecox Wulf. — Bajce bei Cetinje, ca 800 m (leg. Ginzberger).

Aethionema *saxatile* Br. — Viljuša, Vojnik, Perućica unter dem Kom, Šavniki, Ledenica, Borkovići (distr. Piva), Goransko, Klost. Piva.

Cardaria *draba* Dsv. — Bei Njeguši.

Lepidium *graminifolium* L. — Bei Bar.

L. campestre Br. — Gornje polje bei Njeguši (leg. Kr. Pejović.).

Hutchinsia *petraea* R. Br. — Njeguši (Kr. Pejov.), Cetinje (Kindt.).

H. alpina R. Br. — Oberh. des Vališnica do und Valoviti do und am Savin kuk im Durmitorgebirge — in den höchsten Lagen.

— — b) ***brevicaulis (Hoppe.)*** — Maglić, Durmitor.

Bunias *Erucago* L. — Längs der Strasse von Krstac nach Njeguši.

— — *var. aspera* Retz. (Observ. II. 21.) Bajce bei Cetinje (leg. Kašpar). Die Blätter sind lang-keilförmig, ungeteilt, bloss wenig gezähnt, fast kahl und haben erhabenere Nerven.

Neslia *paniculata* Dsv. — Im Getreide bei Borkovići (distr. Piva), ca 1300 m, Klost. Piva.

Malcolmia *serbica* Pančić. — Krstac bei Njeguši (Pejović, Kindt, Janchen.).

Cistineae DC.*)

Cistus *villosus* L. f. *corsicus* (Lois.) Grosser. — Am Wege zwischen Bar und Ulcinj.

— — *f. tauricus* (Presl) Grosser. — Mit dem vorigen.

C. salvifolius L. — Zwischen Bar und Ulcinj.

Helianthemum *nitidum* Clem. f. *glaucescens* (Murb.) Janch. — Sekirica planina, ca 1800 M.

H. ***hirsutum*** (Thuill.) Mérat f. *litorale* (Willk.) Janch. — Krstac bei Njeguši (leg. Janchen). Zwischen Žabljak und Nedajno; auch bei Bar und Ulcinj, aber nicht ganz typisch (Übergänge zu der Form ***obscurum*** (Pers.) Janch.

H. ***salicifolium*** (L.) Mill. — Podgorica, Ulcinj.

H. ***canum*** (L.) Baumg. f. ***vineale*** (Wild.) Syme subf. ***virescens*** (Ten.) Janchen.

---

*) Revidiert von H. Dr. E. Janchen, Wien.

Zwischen Šavniki und Bukovica.

— — — subf. *candidissimum* (Ten.) Janch. — Auf dem Berge Gradiště (Sinjavina plan.); auf dem Balj nächst Andrijevica mit Anklängen zu der Form *scardicum* (Gris.) Grosser.

H. alpestre (Jacq.) DC. f. *glabratum* Dunal. — Jablan vrh (Sinjavina planina), Vojnik, Kom Vasojevički.

Fumana *thymifolia* (L.) Verlot. f. *glutinosa* (L.) Burnat. — Ulcinj,

F. ericoides (Cavan.) Pau. — Am Strande bei Ulcinj.

F. nudifolia (Lam.) Janch. — Kloster Piva, Podgorica, Ulcinj, Farmaki. Auch am Krstac bei Njeguši.

Tuberaria *guttata* (L.) Fourreau. — Bar, Podgorica, Farmaki.

Droseraceae DC.

Parnassia *palustris* L. — Auf Alpenmatten verbreitet: Mokro plan. (distr. Kuči), Dudmitor, Poščensko jezero nächst Šavniki, Kom, Maglić, Bradavac obrh. Konjuhe, an der albanes. Grenze.

Resedaceae DC.

Reseda *phyteuma* L. — Gornje polje bei Njeguši, Šavniki.

Polygaleae Juss.

Polygala *vulgaris* (L.) Schk. — In Gebirgen: Ranisava (Durmitor), Vojnik, Borkovići (distr. Piva) und Varda unter der Ledenica.

P. alpestris Rchb. — Valoviti do auf dem Durmitor, Vojnik, Ledenica, Maglić.

P. major Jacq. var. *azurea* Pant. — Piševo bei Andrijevica, Zakamen oberh. des Klost. Piva.

Caryophylleae Juss.

Agrostemma *githago* L. — Im Getreide um Viljuša. Nikšić, Šavniki, Goransko u. s. w. verbreitet.

A. coronaria L. — Šavniki, Viljuša, Balj und Jerinja glava bei Andrij., Borkovići (distr. Piva)), Klost. Piva, Ljut unter der Ledenica, Medun nördlich von Podgorica, südl. Abhänge des B. Vojnik obrh. Jasenovo polje.

Silene *venosa* (Gilib.) Asch. — Viljuša.

— — var. *balcanica* Velen. — Božur. plan. (distr. Piva), Balj nächst Andrijevica, Vojnik. (In meinem IV. Beitr. pag. 28. soll statt »var. orbelica«, var. balcanica stehen.)

S. alpina Thom. — Gipfelregion des Durmitorgebirges (Savin kuk, über dem Valoviti und Vališnica do). An Schneefeldern im Felsschutt mit Linaria alpina.

S. saxifraga L. — Valoviti do auf dem Durmitor, Poščensko jezero

bei Šavniki, Maglić, Vojnik, Ledenica, Božur plan. (distr. Piva); Lovčen (leg. Kašpar.).

S. acaulis L. — Sekirica plan. oberh. des Valoviti do und am Savin Kuk im Durmitorgebirge.

S. Reichenbachii Vis. — Zanovetni brijeg und Bogojev do bei Njeguši. (leg. Kr. Pejov.)

S. otites Sm. — Šavniki, Bukovica unter dem Durmitor, Črtov do unter der Ledenica plan., Krstac bei Njeguši.

S. nutans L. b) *livida* (Willd.) — Krstac bei Njeguši. Ledenica plan.

S. italica (L.) — Pers. — Krstac bei Njeguši.

S. gallica L. — Im Getreide bei Mratinje unter dem Maglić.

S. paradoxa L. — Waldränder und Gebüsche bei dem Klost. Piva, bei Borkovići (distr. Piva) und um Mratinje im Piva-Tale.

S. Sendtneri Boiss. — Alpenmatten der Maglić- Ledenica-, und Božur planina.

S. multicaulis Guss. (S. Kitaibelii Vis.) — Štirovnik (leg. Vierhapper), Kom, Ledenica, Maglić, bis über 2000 m!

S. parnassica Boiss. et Spr. (= S. *serbica* Adamović et Vierhapper = *S. fruticulosa* Rohl. olim, non Sieb.)

In Gebirgen des Komgebietes; auch im Limtale bei Andrijevica.

Adamović und *Vierhapper* haben das Hauptgewicht auf die Länge des Kelches, Karpophors und der Kapsel gelegt. Die übrigen Merkmale, namentlich die hervorragenden Nägel der Kronblätter haben auch für *S. parnassica* Geltung. Die Autoren zitieren ausser der, von Adamović gesammelten Pflanze aus Serbien (Radman Kamen, Treska) die Exsikkate Baldaccis aus Albanien und Montenegro und Szyszylowicz, ebenfalls aus Montenegro. Ich habe nicht nur eine beträchtliche Anzahl der Exsikkate Baldaccis gesehen, sondern auch Gelegenheit gehabt, diese Art auf dem Originalfundorte zu beobachten, wo ich, von der Existenz dieser neuen Art schon wissend, tausende von Exemplaren in lebendem Zustande einer genauen Beobachtung unterziehen konnte, deren Ergebnisse ich nachstehends zusammenfasse: Die Länge des Kelchs, Karpophors und der Kapsel unterliegt bedeutenden Variationen. Am häufigsten kommen folgende Dimensionen vor: Der Kelch (Kch) 14—15 mm, das Karpophor (Kph) 11—12 mm. Kapsel (Kps) 8—10 mm; an robusten Individuen oder an Blüten der *Hauptachse* (!): Kch 15—16½, Kph 13—14, Kps. 12 mm. Diese Dimensionen würden am ehesten jenen entsprechen, welche Adam. und Vierh. für *Silene serbica* (Kch 14—18, Kph 13—14, Kps 8—11 mm) angeben. Aber schwächere Individuen, oder die Blüten an den Nebenzweigen (!) weisen viel mindere Dimensionen auf: Kch 9—12, Kph 9—10, Kps. 7. Diese Dimensionen beziehen sich nicht nur auf sehr zahlreiche, von mir auf dem Originalstand-

orte gesammelte Pflanzen, sondern auch auf die Originalexemplare Baldaccis.

Die Exemplare von *S. parnassica*, welche *Orphanides* bei Trikala in Griechenland (Achaia) gesammelt hat und *Boissier* in seiner Flora orient. I. pag. 652. zitiert, können als Originalexemplare angesehen werden. Bei denselben kommen folgende Dimensionen vor: Klch 12—13, Kph 9—10, Kps. 8½ mm.

An einer Pflanze, die *Sintenis* in Thessalien (Iter thess. 1896. Nro 816.) sammelte, beträgt die Länge des Klchs 12 mm, Kph. und Kps. sind nicht entwickelt, da die Pflanze von einem Pilze befallen ist.

Pflanzen, welche Formánek in Macedonien und in Griechenland gesammelt hat, (Vandas Reliquiae Formanekianae pag. 71.) weisen nach gefälliger Mitteilung des Herrn Prof. Vandas folgende Dimensionen auf: Kch 10—12, Kph *6* (!) —12, Kps. 8—9 mm.

Aus diesen Angaben geht hervor, dass die Dimensionen auch an den macedonischen und griechischen Pflanzen stark variieren und dass dieselben von denen, die ich oben angegeben habe, nicht sonderlich abweichen.

Ein ähnliche Variabilität zeigen auch andere verwandte Arten; so hat *S. pindicola* den Kelch 16—25 cm lang. Ich bin deshalb überzeugt, dass *S. serbica* bloss ein Extrem der *S. parnassica* vorstellt und mit ihr identisch ist.

Viscaria *vulgaris* Roehl. — Voralpenwiesen bei Borkovići und Zakamen oberh. des Klost. Piva; auch auf dem B. Balj nächst Andrijevica.

Saponaria *officinalis* L. — Bei Šavniki, Mratinje unter dem Maglić und um das Klost. Piva; Viljuša, Vojnik.

S. bellidifolia Sm. — Oberh. des Klost. Piva; Borkovići (distr. Piva), Abhänge des Gebirges Maglić gegen Mratinje.

Melandryum *nemorale* (Heuff.) A. Br. — Balj und Piševo nächst Andrijevica.

M. pratense Roehl. — Viljuša, Klost. Piva.

Drypis *spinosa* L. a) *Linneana* Murb. Wettst. — Im Felsschutt auf dem Maglić; Lovčen (Kr. Pejov.).

Tunica *saxifraga* (L.) Scop. — Auch um Viljuša, Šavniki, auf dem Vojnik, Ledenica u. s. w. gemein.

T. illyrica (L.) Fisch. et Mey. — Steinige Abhänge des B. Jerinja glava bei Andrijevica, ca 1200 m.

Dianthus *cruentus* Gris. — Kloster Piva, Zakamen unter der Ledenica plan.

D. tristis Velen. — In der alpinen Region verbreitet: Ranisava, Durmitor, Ledenica, Maglić.

D. integer Vis. — Dobri do und Mali Štulac in dem Durmitorgebirge; besonders häufig auf dem Maglić, über 2000 m.

D. inodorus L. — Donja Krivača, Kunji do und Zanovetni brijeg bei Njeguši (Form mit rauhem Stengel), leg. Kašpar; Borkovići (distr. Piva), Mratinje unter dem Maglić, Sekirica, Andrijevica, Viljuša.

— — var. *brevicalyx* Beck. — In den höchsten Lagen der Gebirge: Durmitor, Ledenica, Maglić, Vojnik; Štirovnik (leg. Vierhapper.)

D. atrorubens All. — Bukovica, Kunji do und Gornje polje bei Njeguši (leg. Pejović), Velki Bostur auf dem Lovčen (leg. Kašpar), Krstac njeguški (leg. Ginzb.). Hieher gehört auch die Pflanze von Sustaš bei Bar, welche *Baldacci* als D. *liburnicus* Bartl ausgegeben hat.

D. deltoides L. — Šavniki, Božur plan. (distr. Piva), Kl. Piva.

D. armeria L. — Poščensko jezero bei Šavniki, Klost. Piva, Vojnik.

D. armeriastrum Wolfn. — Jerinja glava bei Andrijevica, Kl. Piva, Gornje polje bei Njeguši.

D. Knappii Asch. et J. — Karstwiesen und Gebüsche bei Viljuša an der hercegov. Grenze sehr häufig. In Montenegro selten; zuerst von Pančić bei Grahovo gesammelt.

D. tergestinus Rchb. — Krstac bei Njeguši (leg. Pejov.)

D. dalmaticus Čel. — Zanovetni brijeg bei Njeguši, Podgorica, Vojnik, Rudine nikšičke, Borkovići (distr. Piva) und Bar.

D. dalmaticus × *Nicolai* Rohl. im Mag. bot. Lap. 1907 p. 152. (D. Nicolai × dalmaticus Rohl. in sch.) — *D. Kašparii* Rohl.*)

Mit den Eltern unter dem Berge Vojnik. Eine sehr schöne Mittelform! Durch die plötzlich zugespitzten, fast abgestutzten oder ausgerandeten Kelchschuppen (mit angesetzter Spitze) dann durch den gefärbten Kelch weist sie auf *D. Nicolai* hin; durch die grösseren, rosa gefärbten und eingeschnittenen Kronblättchen erinnert sie wieder an *D. dalmaticus*.

D. Nicolai Beck et Szysz. Plantae per Cernagoram et in Albania lectae . . . pag. 65. Tab. III. d-f.
Peljev brijeg bei Njeguši (leg. Pejov.), Abhänge des B. Vojnik oberh. Jasenovo polje ca 1200 m.

Cerastium *grandiflorum* W. K. Valoviti do auf dem Durmitor, Maglić, Vojnik, Poščensko jezero nächst Šavniki, Torinje auf dem Lovčen, Štirovnik (leg. Kašpar).

C. moesiacum Friv. — Božur plan. (distr. Piva), — Mokro (distr. Kući), Perućica unter dem Kom.

---

*) Nach meinem Freunde Herrn *Kašpar*, Fachlehrer in Prag-Smíchov, der im Jahre 1905 in der Umgebung von Cetinje, Njeguši und auf dem Lovčen botanisierte und einige schöne Entdeckungen machte.

C. lanigerum Clem. var. *durmitoreum* Rohl. (IV. Beitr. p. 31.) — Gipfelregion des Berges Lovćen.
C. campanulatum Viv. — Krstac bei Njeguši (leg. Kindt und Pejović.)
C. silvaticum W. K. — Maglić planina.
C. rectum Friv. — Zakamen oberh. des Klost. Piva, Perućica unter dem Kom, Balj und Jerinja glava nächst Andrijevica.
C. brachypetalum Desp. b) *tauricum* (Spreng.) — Belveder bei Cetinje (Kindt.)
C. semidecandrum L. — Golo brdo bei Njeguši (Ginzb.)
C. trigynum Vill. — Oberhalb Valoviti do auf dem Durmitor, Maglić.
C. arvense L. var. *Beckianum* Handel-Mazz. A. Stadlm. — Grasige und steinige Abhänge des Berges Maglić, über 2000 m.
Meine Pflanze stimmt gut mit der Beschreibung in Ö. B. Z. 1905 p. 433 überein; Pflanzen von trockenen und sonnigen Stellen haben starre und »juniperusartige« Blätter, im Schatten wachsen Formen mit breiteren, aber doch starren Blättern.
C. strictum L. Sp. plant. I., welches von vielen Autoren als eine Varietät zu dem *C. arvense* gestellt wird, ist eine rätselhafte Pflanze und bezieht sich vielleicht auf *Arenaria gracilis* Kit.
C. strictum Haenke (Posp. Fl. v. Küstenl. I. 434.) et auct. plur. steht vielleicht unserer Pflanze sehr nahe, aber sie ist drüsenlos; dagegen ist unsere Pflanze oben sehr reich drüsig behaart, bis klebrig. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass die Var. *Beckianum* mit *C. arvense* var. *Villarsii* f. *viscidulum* Gremli (Rouy et Foucard Flore de France III. p. 203.) identisch sei; leider habe ich keine Exsiccate von demselbem gesehen.
Spergula *arvensis* L. — Mratinje im Pivatale, Kralje bei Andrijevica.
Malachium *aquaticum* (L.) Fries. — An dem Bache oberhalb Mratinje gegen Maglić.
Stellaria *media* L. — Auch um Šavniki und Bar verbreitet.
St. nemorum L. — Abhänge des B. Vojnik, Maglić.
St. holostea L. — Šavniki, Kloster Piva, Mratinje.
— — b) *orientalis* Velen. Flora bulg. Supplem. I. 52. — Varda oberhalb des Klost. Piva.
St. graminea L. — Mali Šavnik und bei der Windmühle auf dem Lovćen (Kašpar).
Moenchia *mantica* (L.) Bartl. — Krnovo zwischen Šavniki und Nikšić, Kralje bei Andrijevica, Matiševo im Taratale, Klost. Piva, Goransko.
Sagina *Linnaei* Presl. — Vališnica auf dem Durmitor, Maglić.
S. procumbens L. — Zwischen Cetinje und Njeguši (leg. Kindt.), auch am Lovćen (Pejović.).

Alsine *verna* Wahl .— Štirovnik (leg. Janchen und Kašpar), Vojnik, Maglić, Ledenica, Kloster Piva.

— — b) *Gerardi* Wahl. — In den höchsten Lagen des Durmitors. Sie bildet hier niedrige und dichte Rasen wie *Sagina Linnaei* Presl.

— — c) *rhodopea* Velen. Fl. bulg. Suppl. I. 53. — Ledenica plan.

A. bosniaca Beck. — Borkovići (distr. Piva), Goransko, Klost. Piva, Maglić, Varda unter der Ledenica plan., Šavniki.

A. graminifolia Gmel. a) *glaberrima* Vis. — Poščensko jezero bei Šavniki, Sekirica, Ledenica, Vojnik, Maglić; auch auf dem Štirovnik (leg. Vierhapper, Kašpar).

— — b) *semiglabra* Vis. (Arenaria clandestina Portensch.) — Valoviti auf dem Durmitor, Ledenica, Lovčen (Kašp.).

Auf den Abhängen des Maglić oberh. Mratinje sammelte ich eine habituell sehr abweichende Form; sie hat einen bis 30 cm hohen, von der Mitte an verästelten und vielblütigen Stengel (bis über 30 Blüten). Die typische Pflanze hat gewöhnlich nur 2—6 Blüten und ist 5—15 cm hoch; der Stengel ist nicht verästelt. Weil aber bei unserer Pflanze manche Blüten nicht regelmässig entwickelt sind (die Staubgefässe, Staubbeutel oder Kronblättchen verkümmern), so meine ich, dass es sich hier nur um eine abnormale Pflanze handelt.

Arenaria *serpyllifolia* L. — Auch um Šavniki, Klost. Piva, Viljuša u. s. w. verbreitet.

— — b) *leptoclados* (Guss.). — Am Krstac bei Njeguši.

A. rotundifolia M. B. var. *Pančićii* Deg. Bald. — Valoviti do und Savin kuk auf dem Durmitor, Kom. Vasojevićki, Maglić, bis über 2200 m.

A. gracilis W. K. — Dobri do auf dem Durmitor, Maglić.

Moehringia *trinervia* (L.) Clairv. — Vojnik, Klost. Piva, Varda.

M. muscosa L. — Klost. Piva, Vojnik, Bukovica.

Lineae DC.

Linum *flavum* L. — Jerinja glava und Žoljevica bei Andrijevica, Peručica unter dem Kom, Šavniki, Zakamen oberh. des Klost. Piva, Borkovići (distr. Piva).

— — subsp. *capitatum* Kit. — Alpenmatten: Vojnik, Maglić, Ledenica, Valoviti do auf dem Durmitor.

L. hologynum Rchb. — Ledenica plan.

Eine seltene Pflanze; in Monten. bisher nur im Komgebiete beobachtet.

L. angustifolium Huds. — Dobrsko selo zwischen Cetinje und Rijeka (leg. Kašpar).

L. tenuifolium L. — Cetinje (leg. Kašp.), Njeguši, Rudine nikšičke, Viljuša, Mratinje im Pivatale, Šavniki.

L. catharticum L. — Am Vojnik, Maglić, Črtov do unter der Ledenica plan., Kloster Piva u. s. w. verbreitet.

L. laece Scop. — Auf den Gebirgen Maglić, Ranisava und Durmitor (Dobri do). Die Pflanze von dem letzteren Standorte hat breitere, stumpfe und nur wenig die Hälfte der Kapsel überragende Kelchblättchen, wodurch sie sich dem *Linum perenne* nähert, von welchem sie sich jedoch durch den armblütigen (5—6) Stengel, durch die grösseren und länger gestielten Kapseln und durch die in den Achseln der oberen Blätter sich befindenden sterilen Ästchen unterscheidet.

Malvaceae R. Br.

Althaea *officinalis* L. — In feuchten Gebüschen bei Plavnica am Skadarsko jezero.

A. hirsuta L. — Rudine nikšićke.

Abutilon *Avicennae* Gaertn. — Plavnica.

Lavatera *thuringiaca* L. var. *dinarica* Beck Flora v. Bosn. VII. 185. — Plavnica, Bogetići (forma minus tomentosa), Njeguši (leg. Sagorski), Varda oberh. des Klost. Piva — bis über 1200 m.

— — *var. protensa* Beck Fl. N. Ö. 536. — Jerinja glava bei Andrijevica, Viljuša, Šavniki, Ljut und Varda oberhalb des Klosters Piva.

Malva *moschata* L. — Mali Šavnik oberh. Njeguši, Barno jezero unter dem Durmitor, Ranisava.

M. silvestris L. — Viljuša, Kloster Piva.

— — var. *hispidula* Beck Fl. N. Ö. 538. — Krstac bei Njeguši, (leg. Ginzberger).

— — var. *ambigua* Guss. (Pospíchal Fl. v. Küstenl. II. 18.) — Krnovo zwischen Nikšić und Šavniki, Bajce und Cetinje (leg. Kašp.).

Unsere Pflanze ist mit den von *Untj* bei Pola gesammelten Pflanzen übereinstimmend, aber die Blüten sind etwas kleiner.

Tiliaceae Juss.

Tilia *platyphylla* Scop. — Vojnik, Viljuša und Kloster Piva.

T. cordata Mill. — Košarica bei Njeguši, Žoljevica bei Andrijevica.

T. argentea Dsf. — Borkovići (distr. Piva.), ca 1300 m, Zanovetni brijeg bei Njeguši.

Hypericineae DC.

Hypericum *barbatum* Jacq. — Mali Bostur auf dem Lovčen (leg. Kašpar), Vojnik, Ranisava, Ledenica, Varda, Perućica unter dem Kom, Balj nächst Andrijevica.

Am Štirovnik (in der Gipfelregion) sammelte H. Dr. Vierhapper eine Form, welche durch fast unpunktierte Blätter und dünnere Stengel an die Var. *trichanthemum* Boiss. erinnert; allein diese soll auch breitere Blätter und längere Kelchfransen haben, was bei unserer Pflanze nicht vorkommt. Wahrscheinlich eine Mittelform.

— — var. *pindicolum* Hausskn. (Hal. Fr. gr. I. 278.) — Auf schattigen Stellen des Berges Vojnik.

H. hirsutum L. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica, im Pivatale unterhalb Goransko und am Krstac bei Njeguši.

H. quadrangulum L. var. *immaculatum* Murb. — Vojnik, Ranisava, Perućica unter dem Kom, Balj nächst Andrijevica, Mratinje im Pivatale, Borkovići (distr. Piva).

H. perforatum L. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica, um Viljuša, Šavniki, Goransko, Klost. Piva u. s. w. verbreitet.

H. montanum L. — Im Pivatale bei Mratinje unter dem Maglić.

H. Richeri Vill. subsp. *alpigenum* Kit. Linnaea 1863. pag. 550. — Auf grasigen und steinigen Stellen in der alpinen Region; Maglić u. Vojnik. Hieher gehören auch meine früheren Angaben bezüglich des typ. *H. Richeri* Vill.

H. alpigenum wird von verschiedenen Autoren verschieden aufgefasst; manchmal als selbständige Art, manchmal bloss als Varietät des *H. Richeri*, manchmal endlich als Synonym mit der letztgenannten Art. Bei Vergleichung eines sehr reichhaltigen Materials gelange ich zu der Ansicht, dass zwischen dem typischen *H. Richeri* aus den Westalpen und den Pflanzen vom Balkan nur geringfügige Unterschiede vorhanden sind, welche darin bestehen, dass das *H. alpigenum* die Fimbern an den Kelchzähnen ganz kurz, fast nur so gross, wie kleine Zähnchen hat, obzwar auch dieses Merkmal nicht konstant ist. So habe ich auf dem Vojnik Exemplare gesammelt, welche so lange Kelchfimbern haben, dass ein Unterschied von den westeuropäischen Pflanzen nicht wahrnehmbar ist; ja ich fand auch ein Exemplar, welches die Abnormität aufweist, dass die Fimbern sich auch an dem obersten Blätterpaar zeigen. Durch die kurzen Kelchfimbern weist das *H. alpigenum* auf das *H. umbellatum* Kerner (Ö. B. Z. 68. p. 244.) hin, aber dieses hat schmälere, lanzettliche Kelchzipfel.

H. androsaemifolium Vill. (*Kerner* Fl. austro-hung. 518.) gehört auch hieher und ist nur durch etwas grössere Blüten verschieden. Diesen Umstand erwähnt übrigens schon *Kitaibel* l. c., indem er sagt: »Flores magni, eo majores, quo altius in alpem ascendunt.«

Acerineae DC.

Acer *monspessulanum* L. — Viljuša, Rudine nikšićke, Njeguši (Ginzb.), Belveder bei Cetinje (Kindt); auch im Pivatale bei

Sinjac nächst dem Kloster Piva und bei Borkovići (distr. Piva).

A. campestre L. — Um Viljuša, Šavniki, Klost. Piva u. s. w. gemein.

— — var. *suberosum* (Dumort). — Bei dem Klost. Piva.

A. pseudoplatanus L. — Um Andrijevica nicht selten.

A. obtusatum Kit. — In Voralpenwäldern des nordwestlichen Teiles Montenegros verbreitet: Klost. Piva, Borkovići, Varda, bis über 1300 m.

A. Heldreichii Orph. b) *macropterum* (Vis.) Pax. — Božur plan. (distr. Piva), Maglić.

A. tataricum L. — Rudine nikšićke.

*A. italum**) Lauth subsp. *hyrcanum* (Fisch. et Mey) Pax var. **paradoxum** Bornm. et Sint. — Bei Viljuša an der hercegovinischen Grenze, ca 1000 m.

— — — var. *euhyrcanum**) Gf. Schwerin. — In Wäldern bei Šavniki und auf dem Berge Zakamen oberhalb des Klosters Piva.

*A. platanoides**) L. var. *typicum* Pax. — Im Piva-Tale nächst dem Kloster Piva.

Geraniaceae DC.

Geranium *macrorhizon* L. — Kučka planina sehr häufig, auch oberhalb des Klost. Piva (Varda), ca 1200 m.

G. sanguineum L. — Balj nächst Andrijevica, Viljuša, Vojnik, Rudine nikšićke, um Klost. Piva u. s. w. gemein.

G. silvaticum L. — Oberhalb Vališnica auf dem Durmitor, Ranisava, Maglić, Kraljevo tora (Sandž. Novi Pazar, leg. Pejov).

— — b) *alpestre* Schur. (Verl. Beck Fl. v. Bosn. VII. 185.) — Ledenica plan., Vališnica auf dem Durmitor.

G. bohemicum L. — An grasigen und buschigen Stellen oberhalb des Klosters Piva (Ljut, Varda) und auf dem Berge Balj und Jerinja glava bei Andrijevica, ca 1000—1400 m.

G. reflexum L. Auch auf den nordwestlichen Gebirgen (Durmitor, Ledenica, Vojnik u. s. w.) verbreitet; dagegen ist das Vorkommen dieser Pflanze auch auf dem Berge Lovčen (Štirovnik) höchst interessant.

G. phaeum L. Auf den Hutweiden »Ravno« (distr. Piva). Viljuša, Jerinja glava und Balj bei Andrijevica, Mratinje unter dem Maglić und um Klost. Piva. Nach meiner Beobachtung kommt es in Montenegro viel seltener als die vorige Art vor und wurde vielleicht oft mit ihr verwechselt.

G. columbinum L. — Auch bei Šavniki, Kloster Piva u. s. w. verbreitet.

G. dissectum L. — Kloster Piva, Vrbica bei Goransko, nicht häufig.

---

*) Revidiert von H. Prof. F. Pax.

G. rotundifolium L. — Goransko, Šavniki, Žoljevica bei Andrijevica.
G. pusillum L. — Um das Klost. Piva und bei Goransko.
G. lucidum L. — Jerinja glava und Balj bei Andrijevica, Viljuša, Klost. Piva, Vojnik, Ljut und Varda unter der Ledenica plan. u. s. w. verbreitet.
G. Robertianum L. — Auch um Šavniki, Klost. Piva, Viljuša u. s. w. gemein.
G. brutium Gasp. — Auch auf dem Berge Balj nächst Andrijevica, ca 1450 m! bei Cetinje (leg. Vukčević), Njeguši, Trešnja oberhalb Njeguši (leg. Kr. Pejović).
G. molle L. — Bei dem Kloster Piva selten.
G. pyrenaicum L. — Žabljak unter dem Durmitor, Črtov do und Varda unter der Ledenica plan., Njeguši, Bostur auf dem Lovčen (leg. Kašpar.).
G. purpureum Vill. — Rudine nikšićke, Poščensko jezero bei Šavniki, Podgorica.

Die Kelchblättchen an unseren Pflanzen haben eine sehr kurze Spitze (½—⅓ mm). Die typische Pflanze hat gewöhnlich eine vielmal längere Spitze an den Kelchblättchen.

Erodium *cicutarium* L' Her. — Um Viljuša verbreitet.

Balsamineae A. Rich.

Impatiens *noli tangere* L. — Im Lim- und Zlorječitale bei Andrijevica.

Oxalideae DC.

Oxalis *acetosella* L. — Krivačko ždrijelo oberh. Njeguši (leg. Pejov), Gornja Krivača (leg. Kašpar), bei dem Klost. Piva, Mratinje gegen Maglić, Sekirica, Štit.

Rutaceae Juss.

Ruta *divaricata* Ten. — Um Njeguši (Zalazi, Duge, Bogojeva glava), leg. Pejov., westliche Abhänge des B. Lovčen (leg. Kašpar), um Viljuša.
— — f. **latisecta**.
Foliis multo majoribus, laciniis latiusculis usque 6 cm longis et 12 mm latis late oblongis apice plus obtusis discoloribus subtus insigniter glauco-caesiis. — Bei Drušići (Lješanka nahija.)

Haplophyllum *patavinum* L. — Rudine nikšićke.

Celastrineae R. Br.

Evonymus *verrucosa* Scop. — Bogojeva glava bei Njeguši (Kašpar), Šavniki, Lovčen (f. *puberula* Beck.)
— — b) *latifolia* Beck. — Ljut bei Njeguši.

E. vulgaris Mill. — Šavniki.

— — b) **bulgarica** Velen. Fl. bulg. suppl. I. 62. — unter dem Berge Žoljevica nächst Andrijevica, Šarišnik-Berg bei Goransko.

Rhamneae R. Br.

Rhamnus *Sagorskii* Bornm. — Zanovetni brijeg und Zalazi bei Njeguši, westliche Abhänge des B. Jezerski vrh (leg. Kašpar.)

Rh. saxatilis L. — Vojnik, Ranisava, Dobri do auf dem Durmitor.

Rh. fallax Boiss. — In Gebirgen verbreitet: Vojnik, Durmitor, Ranisava, Jezerski vrh (Lovčen), Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica, Zakamen unter der Ledenica pl., Maglić; auch bei Šavniki; Belveder bei Cetinje (leg. Kindt.).

Rh. cathartica L. — Klost. Piva, Šavniki, Poščensko jezero bei Šavniki, Borkovići, und Božur plan. (distr. Piva), Mratinje im Pivatale.

Rh. rupestris Scop. — Zwischen Cetinje und Rijeka (leg. Kašpar), Mratinje im Pivatale, Mali Šavnik oberh. Njeguši (leg. Kašp.), Krstac bei Njeguši (Pejov.), Rudine nikšičke, Jerinja glava bei Andrijevica.

Zizyphus vulgaris Lam. — Donja Zeta bei Podgorica.

Paliurus *australis Gaertn.* — Rudine nikšićke, Hügel nördlich von Nikšić!

Terebinthaceae Juss.

Pistacia *terebinthus* L. — Zwischen Cetinje und Rijeka (leg. Kašpar.); bei Ulcinj, Bar, Podgorica.

— *lentiscus* L. — Am Strande bei Ulcinj.

Rhus *cotinus* L. — Šavniki, auf dem B. Vojnik bis über 1600 m, Borkovići (distr. Piva), Sinjac oberhalb des Klost. Piva.

Ampelideae H. B. K.

Vitis *vinifera* L. — In Vrbica bei Goransko und bei dem Kloster Piva am Ufer der Piva verwildert.

Granateae Don.

Punica *granatum* L. — Krstac njeguški, an der Grenze, ca 800—900 m. (leg. Ginzb.)

Cucurbitaceae Juss.

Bryonia *dioica* Jacq. — In Hecken um Viljuša, Poščensko jezero nächst Šavniki; auch um Andrijevica.

Oenotheraceae Saint Lager.

Epilobium *angustifolium* L. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica, Viljuša, Borkovići (distr. Piva), Bukovica unter dem Durmitor, Ranisava, Trešnja am Lovčen. Es kommt hier aber nicht häufig vor.

E. gemmascens CAMey. — Im Taratale bei Kolašin.

Ein höchst interessanter Fund, da diese orientalische Art auf der Balkan-Halbinsel bisher nur von Griechenland bekannt ist. (*Vandas,* Reliquiae Formanekianae, *Halácsy,* Fl. Graeca.)

E. rosmarinifolium Hke. — Krstac bei Njeguši, Mratinje unter dem Maglić.

E. hirsutum L. — Nikšić, Jasenovo polje unter dem Vojnik, Andrijevica, Kloster Piva, Mratinje im Pivatale.

E. obscurum Schreb. — Zabrgje bei Andrejevica.

E. palustre L. — Poščensko jezero bei Šavniki, Barno jezero und Bukovica unter dem Durmitor, Sekirica und Balj nächst Andrijevica; auf dem Maglićgebirge.

E. montanum L. — Bukovica bei Njeguši, Ledenica plan., Klost. Piva, Šavniki.

E. parviflorum Schreb. — Um Klost. Piva häufig, Mratinje unter dem Maglić.

E. roseum Schreb. — Mratinje unter dem Maglić, Šavniki.

Circaea intermedia Ehrh. — Matoševo im Taratale; Brda.

Da das Vorkommen dieser Art nicht nur für Montenegro, sondern auch für die Balkanhalbinsel sehr interessant ist, so hab ich meine Pflanze mit besonderer Sorgfältigkeit verklichen; ich bin jedoch überzeugt, dass dieselbe mit der mitteleuropaeischen Pflanze indentisch ist.

Sie erinnert habituell an C. *lutetiana,* obzwar die Exemplare von Tara in allen Teilen kleiner sind; da aber die Bracteen vorhanden sind, so weist sie wieder auf C. *alpina* hin. Von dieser unterscheidet sich unsere Pflanze durch grössere Blätter und Blüten und durch ein viel grösseres Hypanthium.

C. lutetiana L. — »Lješkova rupa« bei Njeguši (leg. Kr. Pejović), Andrijevica, Abhänge des B. Maglić gegen Mratinje.

Callitrichineae Link.

Callitriche verna L. — In Tümpeln am Štirni do.

C. stagnalis Scop. — Bei Spuž, Danilovgrad und auf dem Lovčen.

Die Pflanzen vom Lovčen und von Bar (Rohl. IV. Beitr. pag. 49.) haben viel breitere, fast kreisrunde und in den Blattstiel rasch zusammengezogene Blätter. Ähnliche Pflanzen sah ich auch von Cattaro in Dalmatien.

Lythrarieae Juss.

Lythrum *salicaria* L. — Nikšić (sehr häufig), Konjuhe im Perućicatale, Mratinje im Pivatale.
Peplis portula L. — Nasse Stellen auf dem B. Balj nächst Andrijevica; auch bei Danilovgrad.

Tamariscineae Desv.

Tamarix *africana* Poir. — In Gebüschen bei Bar.

Paronichieae.

Scleranthus *annuus* L. — Viljuša, Berg Balj nächst Andrijevica, Kloster Piva, Zakamen und Ledenica planina.

Auf den Gebirgen besonders um die Sennen (Kolibe) häufig.

Sc. uncinatus Schur. — Bei der Windmühle auf dem Lovčen (leg. Kašpar), Kom Vasojevićki, Sekirica plan.
Paronychia *Kapela* (Hacq.) Kern. — Viljuša, Krstac bei Njeguši (leg. Kindt, Ginzb.) Štirovnik (leg. Kašpar, Vierhapper),
— — var. *Durmitorea* Rohl. (III. Beitr. p. 30.) — Auch oberh. Valoviti do auf dem Durmitor.
Herniaria *incana* L. — Um Viljuša, Klost. Piva, Goransko.
H. hirsuta L. — Jerinja glava und Balj bei Andrijevica, Konjuhe im Perućicatale, Andrijevica.
H. glabra L. — Viljuša, Klost. Piva.
— — var. *scabrescens* Roem. — Viljuša, Šavniki, Lovčen (leg. Kašp.) Bei der Pflanze vom Lovčen sind nur die oberen Blätter am Rande gewimpert; es handelt sich also um eine Übergangsform zur typ. Pflanze.

Portulacaceae.

Portulaca *oleracea* L. — Wüste Stellen bei Podgorica.

Papilionaceae.

Genista *sericea* Wulf. — Krstac, Zanovetni brijeg, Bogojeva glava und Duge bei Njeguši (leg. Pejović, Grinzb. und Janchen).
G. triangularis W. — Felsige Abstürze oberhalb Mratinje im Pivatale.
G. silvestris Scop. a) *innocua* (Vis.) Asch. Gr. — Auf der Lješanska nahija. Asch. und Gräbner führen aus Montenegro nur die folgende an.
— — var. *dalmatica* Bartl. — Felsen bei Borkovići (distr. Piva). Oft mit deutlichen Übergängen zu der vorigen.

G. tinctoria L. — Feuchte Wiesen und Gebüsche bei Plavnica.

— — var. *ovata* (W. K.) — Jerinja glava bei Andrijevica, Ljut oberh. des Klost. Piva, B. Kozel im Komgebiete, ca 1200—1900 m.

G. sagittalis L. — Berg Balj nächst Andrijevica, Borkovići (distr. Piva), Zakamen unter der Ledenica plan.

Cytisus *ramentaceus* Sieb. — Im wärmeren Teile Montenegro's verbreitet; um Viljuša, Rudine nikšičke und Nikšić häufig; allein das Vorkommen dieser Art im Pivatale unter Goransko ist sehr interessant. Es ist der nördlichste (mir bekannte) Standort in Montenegro.

C. austriacus L. — Balj ud Jerinja glava nächst Andrijevica, Peručica unter dem Kom, ca 800—1500 m.

C. hirsutus L. a) *genuinus* Briquet. — Ledenica, Varda, Božur plan. (distr. Piva), Bjelice (auf der Katunska nahija).

— — b) *alpestris* (Schur.). — Mit dem Typus auf der Božur plan.

C. procumbens Spach. — Ledenica planina, ca 1600—1800 m.

C. decumbens Spach. — Jerinja glava, Žoljevica und Sekirica plan. (IV. Beitr. p. 36. als *C. procumbens;* auch in der Gipfelregion des Berges Balj nächst Andrijevica.

Ononis spinescens Ledeb. (Halácsy Consp. fl. gr. I. 349.) — Im Limtale bei Andrijevica, Poščensko jezero nächst Šavniki, Mratinje im Pivatale; auch bei Podgorica, Spuž und Danilovgrad. (Rohl. I. Beitr. pag. 14. als *O. arvensis* (L.) Sm.)

Von *O. procurrens* Wallr. erkennt man sie dadurch, dass sie nicht kriechend, sodern aufrecht oder aufsteigend und reichlicher dornig ist, und dass die Blüten gewöhnlich zu zwei stehen (nur an schwachen Pflanzen oder an den unteren oder seitlichen Ästen stehen auch die Blüten einzeln).

Von *O. hircina* unterscheidet sie sich dadurch, dass sie mehr dornig ist und kleinere Nebenblätter hat.

Haláscy l. c. gibt an, dass die Krone kahl sei; allein die Kronen unserer sowie der bosnischen (Dörfl. Herb. norm. 4511. ad Alinpašin most, leg. Maly) sind kurz behaart oder auch drüsig.

Medicago *minima* Grufberg. — Bei Njeguši und Šavniki. Oft mit Übergängen zu der Var. *mollissima* Koch.

M. rigidula Desr. — Bei Njeguši.

M. litoralis Rohde. — Die Pflanzen, die ich im Jahre 1900 u. 1903 am Meeres Ufer bei Bar und Ulcinj sammelte (I. Beitr. pag. 14., IV. Beitr. p. 37.), gehören wegen der langen Dornen zu der Var. *longiseta* DC.

M. prostrata Jacq. — Borkovići (distr. Piva), Lovčen.

— — b) *declinata* (Kit.) Urban. — Jerinja glava bei Andrijevica, ca 1200 m.

M. lupulina L. var. *glandulosa* Neilr. — Auch um Viljuša und Klost. Piva verbreitet.

— — var. *vulgaris* Koch. — Mali Šavnik bei Njeguši.

M. sativa L. var. *vulgaris* Urb. — Blatiště auf dem Lovčen (leg. Kašpar).

M. falcata L. — Šavniki, Borkovići, Kost. Piva.

— — var. **glandulosa** Koch. — Krstac bei Njeguši (leg. Pejović und Ginzb.).

Eine sehr schöne Pflanze! Die Hülsen sind mehr gewunden und drüsig behaart, die Blüten werden (beim Trocknen) orangegelb (wie bei der Form *aureiflora* Bab.) und die Kelche sowie die Blütenstiele sind oft drüsig behaart (wie bei der Form *viscosa* Rchb.).

Melilotus *alba Desr.* — Bei dem Klost. Piva und um Mratinje nicht selten.

M. officinalis Desr. — Mit der vorigen; auch bei Šavniki.

Trifolium *pseudobadium* Velen. — Barno jezero unter dem Durmitor, Piševo bei Andrijevica, ca 1600 m.

T. nigrescens Savi f. *prostratum* Hausskn. — Um Viljuša an der montenegrisch-hercegovinischen Grenze ca 1000 m.

T. montanum L. — Auf trockenen Grasplätzen ziemlich verbreitet: Borkovići (distr. Piva), ca 1400 m, um Viljuša und Šavniki, Goransko und Kloster Piva; auch am Lovčen, Krstac bei Njeguši.

T. resupinatum L. — Cetinjsko polje (leg. Kašpar).

— — var. *majus Boiss.* (= T. *suaveolens* Willd.) — Krstac bei Njeguši. Die Pflanze ist in allen Teilen grösser, der Stengel ist dick, hohl und gestreift. Die Blütenstandsstiele sind viel (bis doppelt) länger als die Blätter.

T. fragiferum L. — Nasse Stellen bei Mratinje unter dem Maglić, um das Kloster Piva, bei Podgorica und Medun.

T. arvense L. — Um Šavniki verbreitet.

T. dalmaticum Vis. — Noch um Goransko (distr. Piva), ca 1200 m.

T. incarnatum L. var. *Molinerii* DC. — Gornja Krivaća oberhalb Njeguši, Kralje nächst Andrijevica *(f. roseum* Rouy).

T. repens L. var. *minus* Bald. (Iter montenegr. sextum 1898. n. 183.) — Gebirge Kostić, distr. Kući (leg. Bald.).

Durch die sehr kleinen, verkehrtherzförmigen Blättchen, den niedrigen Stengel und die kurzen Blütenstandstiele erinnert diese Form an *T. rep.* var. *Orphanideum* Boiss., doch sind die Blüten weiss (und nicht rosa). Ausserdem sind die Kelchzähne viel kurzer als die Kelchröhre.

T. pratense L. f. *heterophyllum* Lej. et Court in Asch. Gr. Syn. VI.—II. 552. — Njeguši, Andrijevica, Bukovica und Barno jezero unter dem Durmitor.

Die unteren Blätter sind kleiner als die oberen und haben *breit-verkehrt* herzförmige Blättchen, die der oberen sind länglich elliptisch und nicht ausgerandet.

— — *B. nivale* Koch f. *minus* Rouy et Fouc. (Asch. Gr. l. c. 558.)

Auf Alpenmatten der Lukavica und Maglić planina.

Die Blättchen sind wie bei der vorigen Form, aber die Pflanze ist im oberen Teile (besonders an den Nebenblättern) dichter behaart; die Köpfchen sind sitzend und die Blüten rosa. Von der Rasse *nivale* Koch unterscheidet es sich durch viel kleinere Köpfchen und Blättchen.

T. noricum Wulf. — Gipfelregion des Gebirges Maglić und Ledenica.

T. medium L. — An grasigen und buschigen Stellen um Viljuša und bei dem Kloster Piva.

— — subsp. *pseudomedium* (Haussku.). Velen. (*T. medium* subsp. *balcanicum* Velen.) — In lichten Wäldern oberhalb Šavniki, auf dem Berge Balj (nächst Andrijevica) und auf dem Gebirge Božur (distr. Piva).

T. patulum Tausch. — Am Krstac nächst Njeguši.

T. Pignantii Fauché et Chaub. — Buschige Lehnen bei Borkovići (distr. Piva) und Njeguši, ca 1000—1400 m.

T. alpestre L. — Šavniki, Berg Balj nächst Andrijevica, Žabljak unter dem Durmitor, Božur und Varda oberhalb des Klosters Piva.

T. angustifolium L. — Karstwiesen bei Njeguši, ca 1000 m.

T. purpureum Lois. — Auf Felsen und in Gebüschen bei Medun nächst Podgorica.

T. ochroleucum Huds. — Goransko, Kloster Piva und Varda (distr. Piva), Abhänge des Berges Vojnik gegen Jasenovo polje, Barno jezero unter dem Durmitor und Viljuša, ca 700—1400 m.

T. pannonicum L. — Wiesen unter dem Gebirge Ranisava im Durmitorgebiete.

T. Velenovskýi Vandas. — In der subalpinen Region ziemlich verbreitet: Berg Balj und Jerinja glava nächst Andrijevica, Barno jezero unter dem Durmitor, im Distrikt Piva besonders häufig: so Varda, Ljut, Ledenica, Božur. — Es kommt oft massenhaft vor und bildet wegen der schönen goldgelben Farbe der Blüten wirklich eine prächtige Zierde der subalp. Wiesen.

Anthyllis *montana* L. subsp. *Jacquini* Rchb. (*A. Jacq.* Kerner.) — Gipfelregion des Berges Lovčen (Štirovnik), Vojnik, Ledenica plan., Božur plan. (distr. Piva), 1600—1990 m.

A. aurea Weld. — Abhänge des Berges Vojnik; auch auf dem Lovčen.

A. vulneraria L. subsp. *vulgaris* Koch. — Auf den Bergen Balj und Jerinja glava nächst Andrijevica.

Der Kelch ist abstehend behaart und die Blüten sind im trockenen Zustande etwas blutrot.

— — — f. *monocephala* (Gilib) Asch. Gr. Synopsis VI. 2. 623. — Gipfelregion des Gebirges Maglić.

Beck (Fl. von Bosnien VIII. p. 164.) führt aus dem Maglić auch *A. alpestris* Kit. an. Unsere Pflanze gehört doch zu der Rasse *vulgaris*, da die Spreite der Fahne viel kürzer als ihr Nagel ist.

A. Dillenii Schult. subsp. *tricolor* Vukot. var. *erythrosepala* (Vukot.). Asch. Gr. Syn. VI. 2. 6333. — Krstac und Pračiste bei Njeguši.

— — subsp. *pulchella* Vis. var. *scardica* (Wettst.) A. Gr. l. c. — Gipfelregion des Kom Kučki.

— — subsp. *pulchella* Vis. var. *Visianii* Asch. Gr. l. c. — Trešnjevo ždrijelo oberhalb Njeguši; Jezerski vrh am Lovčen (leg. Horák).

Dorycnium *herbaceum* Vill. a) *genuinum* A. Gr. Syn. VI. 2. 661. — Buschige Abhänge des Berges Balj- und Jerinja glava bei Andrijevica, Ranisava im Durmitorgebirge; am Krstac nächst Njeguši sammelte ich unter den normalen Pflanzen auch eine verkahlende Form, welche schon etwas an die Var. *illyricum* erinnert, aber die Kelchzähne sind wie bei der typischen Pflanze.

— — b) *illyricum* Beck. Fl. Südb. Herc. VIII. 73. — Um Porgorica und Plavnica verbreitet.

Diese interessante Varietät ist durch sehr spärliche Behaarung, kleinere Köpfchen und ganz kurze Kelchzähne ausgezeichnet. Bei Podgorica fand ich auch eine ziemlich häufig verbreitete Form, deren Blättchen der unteren und mittleren Blätter verkehrt-herzförmig, an der Spitze ausgerandet und in der Ausrandung mit einer Spitze versehen sind = *f. heterophyllum.*

D. suffruticosum Vill. subsp. *germanicum* Burnat. —

Kloster Piva, Viljuša, Zakamen oberhalb des Klosters Piva, Jezerski vrh am Lovčen, Krstac bei Njeguši; hieher gehören auch alle meine früheren Angaben des D. *suffruticosum* Vill.

Lotus *corniculatus* L. var. *arvensis* Ser. in DC. Prodr. (*L. corn. v. vulgaris* Koch.) — Um das Kloster Piva und bei Podgorica.

— — var. *hirsutus* Koch. — Krstac bei Njeguši, im Peručica-Tale bei Andrijevica; Borkovići (distr. Piva.)

Asch. u. Graeb. in Synops. VI. 2. 679. bemerken gut, dass diese Abart schwer charakterisiert werden kann, obwohl sie sehr auffallend ist. Mir scheint ein Merkmal besonders gut zu sein und zwar, dass die Blüten auch im trockenen Zustande eine goldgelbe oder orangengelbe Farbe haben, während die Pflanzen von Mitteleuropa durch Trocknen grün oder braun werden.

Robinia *pseudacacia* L. — In der letzteren Zeit vielfach angepflanzt, so z. B. auch bei dem Kloster Piva. Wird aber an ungeschützten Orten durch die »Bora« vernichtet.

Colutea *arborescens* L. — Buschige Lehnen bei Borkovići (distr. Piva), bis über 1200 m; ein ganz isolierter Standort.

Astragalus *angustifolius* Lam. — Gipfelregion des Berges Lovčen (leg. Kašpar, Vierhapper und Krsto Pejović.)

Obzwar *Ascherson* und *Graebner* in ihrer Synopsis (VI. II. Abt. p. 802.) die dalmatinischen und montenegrinischen Pflanzen von *A. angustif.* sondern und dieselben als *A. sirinicus* Ten. (= *A. genargenteus* Moris) anführen, so halte ich mich doch an die Angaben *Visianis* (Fl. dalm. III. 310.) und *Becks*, welche diese Pflanze als *A. angustifolius* ansehen.

Es steht mir ein reichliches Vergleichungsmaterial aus Montenegro, Dalmatien, Griechenland und Macedonien zur Verfügung. Meinen Pflanzen am ähnlisten sind Exsiccate, welche unter dem Namen *A. angustif.* Halácsy im nördlichen Epirus im J. 1893. gesammelt hat.

Der dornige Mittelstreif ist 3—4 cm, die Blättchen sind 4—5 mm lang, länglich lineal, an der Spitze gewöhnlich stumpflich oder nur unbedeutend zugespitzt (nur wenn sie eingerollt sind, so scheinen sie spitzig zu sein.) Andere in Griechenland von Heldreich*) und von Orphanides**) gesammelten Pflanzen sind zwar darin abweichend, dass sie in allen Teilen zarter sind und dass der Mittelstreif sehr dünn, kaum 2 cm lang ist, dann dass die Blättchen nur 2—3 mm lang und ½—1 mm breit sind. Da die Blättchen eingerollt sind, so scheinen sie spitzig zu sein. Auch die Blüten sind kleiner, aber es kommt mir vor, dass diese Exemplare nur Standortsformen der hohen Lagen bilden.

Bei weiterer Vergleichung einer italienischen Pflanze *A. sirinicus* Ten.***) und einer anderen, von Martelli (in mte Genargentu, iter sardoum 1898) gesammelten Pflanze finde ich, dass auch diese mit unseren in den vegetativen Organen auffallend übereinstimmen.

Der dornige Mittelstreif ist zwar etwas stärker und 4—4½ cm lang, die Blättchen sind 3—4 (—5) mm lang und 1—2 mm breit, stumpf oder wenig zugespitzt. Es scheint mir bloss, dass bei *A. sirinicus* die Hülsen etwas grösser und dichter behaart sind. Leider besitze ich von *A. angust.* kein genügendes Material in fruchtendem Zustande zur Vergleichung, so dass es mir nicht möglich ist auch bezüglich der Frucht ein Urteil auszusprechen.

Betreffs der Blütenteile werden (A. Gr. Synops. l. c.) folgende Unterschiede angegeben:

A. angustifol.: Fahne breit keilförmig, allmählich in den Nagel verschmälert, 1·3 cm lang, 6·5 mm breit, Flügel ebenso lang.

---

*) »In monte Taygeto, regio alpina versus cacumen« leg. Heldreich sub n. 1422.

**) In mte Malevo, Laconiae.

***) In mte Serino, prov. Potenza leg. Rigo. Dörfler. Herb. norm. n. 3834.

A. sirinicus: Fahne breit, plötzlich in den Nagel verschmälert, ausgerandet, 1·5 cm lang, 7—8 mm breit und länger als die Flügel.

Diese Merkmale sind aber nicht richtig. So ist bei *A. angustifol.* aus Griechenland (Halácsy, Epirus) die Fahne 2 cm lang, fast 1 cm breit, ausgerandet und allmählich in den Nagel verschmälert, die Flügel sind viel kürzer (ca 1·5 cm.) Den Blütenmerkmalen zufolge würde diese Pflanze vielmehr zum *A. sirinicus* gehören, obzwar, wie schon oben bemerkt worden ist, alle übrigen Merkmale wiederum dem *A. angust.* entsprechen. Ähnlich verhält es sich mit meinen Pflanzen: Die Fahne ist fast 2 cm lang, ca 7 mm breit, allmählich verschmälert, ausgerandet und die Flügel sind kürzer.

Aus dem Angeführten scheint mir hervorzugehen, dass die vermeintlichen Unterschiede in den Blütenorganen zwischen *A. angust.* und A. *sirinicus* entweder nicht richtig angegeben oder nicht konstant sind. Meiner Ansicht nach ist der italinische *A. sirinicus* von dem *A. angustifol.* nicht spezifisch verschieden. Entschieden sind aber meine Pflanzen mit dem balkanischen *A. angustifol.* identisch oder doch wenigstens demselben sehr nahe stehend.

A. depressus L .— Popratni do bei Njeguši.

A. glycyphyllus L. var. *bosniacus* Beck. — Kloster Piva, Viljuša, ca 700—1100 m.

A. glycyphylloides DC. var. *serbicus* Beck. — Alpenwiesen „Zakamen« oberhalb des Klosters Piva; buschige Lehnen des Berges Balj nächst Andrijevica, ca 1100—1400 m.

A. Fialae Degen Ö. B. Z. 1900. p. 242. — Jerinja glava bei Andrijevica.

Die Früchte sind walzlich und gegen die Spitze zu rasch verschmälert ca 13 mm lang und 3—4 mm breit, und mit einem, ca 2 mm langen Schnabel versehen; die Samen sind länglich, in der Mitte an einer Seite nierenförmig ausgeschnitten, kahl, glatt, glanzlos und von gelbgrüner Farbe.

A. vesicarius L. subsp. Pastelianus (Poll.) — Ledenica und Božurplanina (distr. Piva), Gipfelregion des Berges Lovčen; hier eine Form, die schon der Var. *hercegovinus* Beck nahe steht.

A. purpureus Lam. subsp. *Gremlii* Burn. Fl. alp. marit. — Durmitor oberhalb Vališnica, Bijela Voda und Groblje im Komgebiete, ca 1900—2200 m.

Oxytropis *campestris* DC. var. *dinarica* Murb. —

In der Gipfelregion der Hochgebirge (Kom, Jablan, Durmitor, Maglić) verbreitet.

Die Länge der Bracteen ist veränderlich; es kommen nicht selten Pflanzen vor, an denen die Bracteen nicht nur den

ganzen Kelch (mit den Zähnen), sondern sogar die ganze Blüte überragen. Ein konstanteres Merkmal sind die lang abstehend weissbehaarten Bracteen und Früchte.

Coronilla *Emerus L.* subsp. *emeroides* (Bois.) Wohlf. — Im Pivatale von Šavniki bis nach Mratinje; hieher gehören auch meine früheren Angaben von *C. Emerus* L.

C. varia L. — Um das Kloster Piva verbreitet.

Hippocrepis comosa L. — Krstac bei Njeguši. (leg. Kr. Pejović.) Für Montenegro wurde auch *H. glauca* Ten. angegeben und zwar von *Pančić* (Elenchus) aus dem Durmitorgebirge und von Baldacci (Altre Notizze p. 61.) aus dem Komgebiete. Diese Angaben notieren auch *Asch. u. Gr.* (Syn. VI. 2. 863.), jedoch mit der Bemerkung, dass die Zugehörigkeit der Pflanzen des südöstlichen Gebietes etwas zweifelhaft sei. Deswegen untersuchte ich mein ganzes Material von vielen Standorten (*Kom, Peručica,* Zeletin, Sekirica, *Durmitor,* Bjelasica, Jablan vrh, Javorje) sehr eingehend und kam zu der Überzeugung, dass alle Pflanzen, also auch von den Standorten, wo *H. glauca* vorkommen soll, mit der *H. comosa* vollkommen übereinstimmen. Bei der *H. glauca* sind die Einschnürungen der Früchte undeutlich, die Blütenstände länger gestielt und die Blumenblätter nur wenig länger als der Kelch.

Onobrychis*) **arenaria** (Kit.) DC. — Bei Šavniki.

O laconica *Orph.* (O. *sativa* Rohl. IV. Beitr. pag. 42.) — In der alpinen Region der Javorje — und Ledenica planina.

Diese Art kommt in Gebirgen von Griechenland bis Mittelbosnien vor. (Siehe Dr. Handel-Maz. Ö. B. Z. 1909. Nro. 10. u. folg.)

O. alba (W. K.) Desv. — Auf dem Berge Zarisnik bei Goransko.

O. ocellata Beck. — Drežnica nächst Nikšić, um Něguši häufig (Torinje, Bogojeva glava, Zanovetni brijeg, leg. Kašpar.); bei Podgorica. Zwischen dieser und der folgenden Art kommen häufige Mittelformen vor.

O. oxyodonta Boiss. — Abhänge des Berges Balj oberhalb Andrijevica.

O. montana Lam. et. DC. — In Gebirgen häufig: Štirni do, Konjsk, Ranisava, Maglić, Kom, Durmitor, Ledenica.

Vicia montenegrina Rohlena in Fedde Repert. III. 146. p. 1907. (Asch. Gr. Syn. VI. 2. 922.) —

Zakamen oberhalb des Klosters Piva, Šavniki und im Peručicatale am Fusse des Berges Kom, ca 1000—1400 m.

In der Tracht ist sie der *V. cassubica* L. ähnlich und erkennt man sie durch Folgendes: Die Blätter sind ohne Wickelranke und endigen mit einem Blättchen. Die ganze

*) Die Gattung Onobrychis hat Freiherr v. HANDEL-MAZZETTI revidiert.

Pflanze ist fast vollständig kahl, die Blättchen sind am Rande knorpelig gezähnt u. s. w.

V. cassubica L. a) *typica* Posp. — Im Perućicatale unter dem Kom.

— — b) *pauciflora* Domin f. *stenophylla* Domin in Fedde Repert. I. 1906. p. 12. — In Gebüschen um Boljevići, ca 100 m.

V. silvatica L. — In Gebüschen an den Abhängen des Berges Jerinja glava bei Andrijevica, ca 1000—1400 m.

V. onobrychioides L. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica; auch auf der Božur planina (distr. Piva).

V. dumetorum L. — Auf buschigen Lehnen des Berges Balj im Limtale.

V. cracca L. — Um Šavniki, Kloster Piva und Njeguši (Ginzb.); am Durmitor sammelte ich eine niedrige, armblütige Form, deren Blätter nur 4—5 Paare von Blättchen haben; durch die verhältnismässig grösseren Nebenblätter erinnert sie etwas an *V. Galloprovincialis.*

— — Subsp. *Galloprovincialis* Poir. p. sp. (*V. Gerardi* All.) — Auf dem Berge Balj im Limtale.

V. tenuifolia Roth. — In der Umgebung von Goransko (Borkovići, Ljut, Kloster Piva) ziemlich häufig; im Limtale bei Andrijevica sammelte ich eine Form, welche durch die sehr schmalen (bloss 1½—2 mm.) und bis 3 cm langen, gegen die Spitze zu verschmälerten Blättchen an die var. *stenophylla* Boiss. erinnert, diese hat jedoch noch viel schmälere Blättchen. Ausserdem hat unsere Pflanze etwas grössere Blüten (bis über 1·5 cm.).

Sehr schmale Blättchen hat zwar auch *V. dalmatica* Kern, aber mit dieser hat unsere Pflanze nichts zu tun.

V. varia Host. var. **malisorica** m.*) (*V. malisorica* Rhl. in sch.)

A typo differt foliis angustissimis acutis paucijugis, floribus minoribus, leguminibus minoribus (7—8 mm latis, 20 mm longis) (1)—2 spermis.

In Gebüschen an der albanesischen Grenze bei Podgorica, ca 50 m.

Es ist keine Zwergform, sondern eine ganz gut entwikkelte Pflanze; der Stengel ist kletternd und bis 80 cm hoch, die Trauben haben 6—12 Blüten. Von der typischen Pflanze unterscheidet sie sich durch viel schmälere Blättchen, kleinere Blüten und durch kleinere Hülsen, in denen nur 2 (1) Samen entwickelt sind.

V. villosa Roth var. Boissieri Heldr. Sart. ist unserer Pflanze durch die kleineren, viel schmäleren Blättchen und die kleineren Blüten habituell ähnlich, aber sie ist durch die ganz abweichende Form der Kelchzähne sofort zu unterscheiden.

---

*) Nach dem albanesischen Stamme »Malisori«.

Schmale Blättchen hat auch *Vicia dalmatica* Kern. (Fl. exsicc. austrohungar. 1209), aber diese hat sehr lang gestielte Blütenstände und einen ganz anderen Kelch.

V. ochroleuca Spr. subsp. *dinara* (Borb.) Maly. (= *V. ochra* und *albescens* Sag.) var *nigropunctata* (Sag. sub. *V. albescente* Ö.-B.-Z. 1904.) Krstac bei Njeguši (leg. Kr. Pejović), Lovčen leg. Kašpar).

Das Schiffchen der Blumenkrone ist an der Spitze schwärzlich gefärbt. Ausserdem sind *alle* Blättchen an unserem reichlichen Materiale stets *sehr* schmal (1½—2 mm) und fast lineal (= f. **angustana**.) Die typ. Planze (siehe Beschreibung) hat die grösseren Blättchen fast elliptisch mit stark gebogenen Rändern.

V. grandiflora Scop. var. *Scopoliana* Koch. — Im Pivatale bei dem Kloster Piva und bei Mratinje. Dobrsko selo nächst Cetinje. Die Exemplare vom Pivatale erinnern schon an die var. **serrata** (Pant. pr. sp.) Rohl. IV. Beitr. p. 43., da einige Blättchen an den unteren Blättern etwas eingeschnitten sind. Dieser Umstand unterstützt meine Meinung, dass *V. serrata* Pant. bloss eine Varietät von *V. grandiflora* ist.

V. cordata Wulf. — Cetinjsko polje (leg. Kašpar).

V. pannonica Crantz var. *typica* Beck.
Im Limtale bei Andrijevica.

Die Blüten sind fast reinweiss, durch das Trocknen werden sie blass-grünlich-gelb und die Fahne ist grünlich gestreift.

V. tetrasperma Moench. var. *liocarpa* Rouy. — Ledenica planina.

Lens *esculenta* Moench. (*Ervum lens* L.) — Um Šavniki und auf der Lješanska nahija angebaut und nicht selten verwildert.

Lathyrus *aphaca* L. b) *affinis* (Guss.) Cess. — Krstac bei Njeguši.

Die meisten Blütenstandsstiele tragen 2 Blüten und nur wenige sind einblütig, aber trotzdem gehört unsere Pflanze nicht zu dem *L. floribundus* Velen. Fl. bulg. 156., da die letztgenannte Art ganz andere Samen hat. Deswegen scheint es mir unrichtig zu sein, den *L. floribundus* bloss als eine Varietät des *L. Aphaca* L. anzusehen (Conf. A. Gr. Syn. VI. 1023).

L. tuberosus L. — Um das Kloster Piva, bei Mratinje unter dem Maglić, Ivanova korita am Lovčen (leg. Kašpar).

L. pratensis L. a) *typicus* Pospichal Fl. Küstenl. — Šavniki, Kloster Piva, Ledenica plan., Lovčen.

— — b) *pubescens* Rchb. — Um Njeguši nicht selten.

L. latifolius L. a) *megalanthus* Asch. Gr. Syn. VI. p. 1011. — Barno jezero unter dem Durmitor, Kloster Piva, Bukovica bei Njeguši, Šavniki, Lovčen (leg. Kašpar).

— — b) *brachypterus* Beck. — Im Peručicatale unter dem Kom.
Die Blättchen sind sehr breit und stumpf, die Nebenblätter

sehr gross, die Flügel des Blattstieles breiter als die des Stengels. (Asch. Gr. Syn. VI. p. 1012.)

L. vernus Bernh. (*Orobus vernus* L.) — Bukovica unter dem Durmitor, Varda oberhalb des Klosters Piva, Abhänge des Maglić gegen Mratinje.

L. Venetus (Clus.) Rouy. (*Orobus variegatus* Ten.) —

Jerinja glava und Žoljevica bei Andrijevica, um das Kloster Piva, Dobrsko selo bei Cetinje, Krstac bei Njeguši (leg. Kindt).

— — var. **acutifolius** *m.* (O. variegatus Ten. v. acutifolius Rohl.) A typo differt foliolis angustioribus, ovato-lanceolatis vel lanceolatis in apicem longe protractis.

Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica.

Durch die Form der Blättchen ist diese merkwürdige Varietät dem L. *vernus* sehr ähnlich; sie unterscheidet sich aber durch die kleineren Blüten und durch die Früchte, welche mit Drüsen dicht bedeckt sind.

An der typ. Pflanze sind die Blättchen breit oval, sehr kurz zugespitzt und 1½mal so lang, als breit; bei unserer Pflanze sind sie lang und allmählich gegen die Spitze zu verschmälert und verhältnissmässig schmäler, (2)—3mal länger als breit.

Von Siebenbürgen wurde zwar auch eine Form mit elliptischen bis eiförmig lanzettlichen Blättchen (var. *Banaticus* Heuffel) beschrieben, aber diese ist oberwärts behaart und die Früchte sind kahl; unsere Pflanze ist kahl und die Früchte sind dicht drüsig-punktiert wie die typische Pflanze.

L. niger Bernh. var. *longipes* (Rohl. I. Beitr. p. 18. sub. Orobo). In Karstwäldern um Viljuša an der monten.-hercegov. Grenze; auch im Pivatale bei Mratinje.

— — var. *protensus* Rohl. (Asch. Gr. Syn. VI. z. 1053.)
Alle Blättchen lineal-lanzettlich, 3—6mal länger als breit. Blätter mit vielen (bis 11) Paaren von Blättchen. Mittelstreif der Blätter am Grunde geflügelt.

Karstwälder bei Njeguši, ca 1000 m.

L. *filiformis* J. Gay. var. *Nicolai* (Rohl. III. Beitr. p. 26.). — Kelchzähne ganz kahl, nicht bewimpert.

Božur planina oberhalb Borkovići (disr. Piva), ca 1600 bis 1700 m.

L. pannonicus (Jacq.) Garcke subsp. *versicolor* (Gmel.). — Krstac bei Njeguši, Balj und Jerinja glava bei Andrijevica.

Die Pflanze von Njeguši hat sehr schmale Blättchen, die Exemplare von Balj erinnern schon an die Var. *rumelicus* Velen.

Rosaceae.

Prunus *Avium* L. — In Wäldern um Viljuša und Šavniki.
P. spinosa L. — Um Viljuša, Šavniki, Klost. Piva sehr häufig.
P. mahaleb L. — Bei Njeguši, ca 850 m (leg. Ginzb.).

Filipendula *hexapetala* Gil. — Trockene Grasplätze: bei Goransko, Danilovgrad, Andrijevica, Jerinja glava, Balj, Vilujša, Cetinje (leg. Vukčević), Kunji do bei Njeguši (leg. Pejović).

Spiraea *aruncus* L. — Bukovica unter dem Durmitor, Abhänge des Maglić gegen Mratinje, Zakamen unter der Ledenica plan., Trešnja bei Njeguši (leg. Pejov.), Lovćen.

Sp. media Schmidt. a) *mollis* C. Koch u. Bouche. (Schneider Illustr. Handb. d. Laubholzk. p. 457.) —

Jerinja glava bei Andrijevica mit der Var. *oblongifolia* W. K., Ljut oberhalb des Klost. Piva, ca. 1200—1400 m.

Unsere Exemplare unterscheiden sich von der var. *oblongifolia* nicht nur durch die reichliche Behaarung der Blätter, jungen Zweige und Blütenstiele (vergl. Schneider l. c.), sondern auch dadurch, dass auch die Kelche und Fruchtknoten auf ihrer ganzen Fläche (nicht bloss auf der Bauchseite) dicht behaart sind. Durch dieses Merkmal weist unsere Pflanze auf *Spiraea mollis* W. K. hin, aber von Bastardursprung ist sie nicht, da ich *Sp. mollis* auf den angegebenen Standorten nicht angetroffen habe. Übrigens unterscheidet sie sich — abgesehen von der Behaarung — von den kahlen Formen nicht. Diese Form kommt aucht in Bulgarien vor. (Herbar. Velenovský.)

— — b) *oblongifolia* (W. K.) Dippel. — Pirlitor bei Žabljak im Taratale.

Fragaria *elatior Ehrh.* — Ljut oberh. des Klost. Piva.

Dryas *octopetala* L. — Auch in den Gebirgen Maglić, Ledenica, Vojnik verbreitet.

Rubus *idaeus* L. — Crno jezero unter dem Durmitor.

Agrimonia *eupatoria* L. — Auch um Viljuša verbreitet.

Aremonia *agrimonioides* Neck. — Auf den Abhängen des B. Balj nächst Andrijevica, um Goransko und Klost. Piva.

Alchemilla *vulgaris* L. var. *glabra* Poir. — In den Hochgebirgen Maglić und Durmitor.

— — var. *subsericea* Gaud. — Velje Osoje bei Njeguši.

A. arvensis Scop. — Steinige Stellen am Ufer der Piva unter Goransko.

A. alpina L. — In Hochgebirgen: Vojnik, Maglić, Ledenica, Božur plan.; aber auch bei Mratinje in Pivatale, ca 600 m.

Sanguisorba *officinalis* L. — Auf Wiesen um Žabljak unter dem Durmitor und bei Nikšić und Viljuša.

Poterium *sanguisorba* L. — Viljuša, Nikšić.

P. polygamum W. K. — Njeguši, Šavniki, Borkovići (distr. Piva).

Geum *urbanum* L. — Um Viljuša, Šavniki, Klost. Piva, am Vojnik verbreitet und häufig.

— — var. *glandulosum* Murb. Beitr. 132. — Lopotna strana bei Njeguši.

Geum *molle* Vis. Panč. — Štit, Sekirica, Balj (nächst Andrijevica), Ranisava und Barno jezero (nächst Durmitor).

Ascherson und Gräbner in ihrer Synopsis VI. pag. 880. führen diese Art als Rasse des *G. Aleppicum* Jacq. an und bemerken, dass es sich durch den Einfluss der Kultur dem *G. Alep.* nähert. Ich kultiviere *G. molle* schon einige Jahre im botan. Garten und es hat sich als konstant erwiesen. Üppigere Individuen (auch in der Natur!) weisen manchmal die Abweichung auf, dass die Endabschnitte der bodenständigen Blätter tief dreilappig oder auch dreizählig sind, so dass neben einem Endblättchen ein Paar grosser und 1—2 Paare kleiner Seitenlappen vorhanden sind. Infolge dessen praesentiert sich das Blatt als unpaarig-fiederteilig wie bei *G. urbanum.*

Doch hat diese Abweichung eher einen morphologischen als einen systematischen Charakter.

Allein die Mehrzahl der Autoren sieht es als besondere Art an, was ich als berechtigt erklären muss.

G. molle unterscheidet sich von *G. Alepp.* dadurch, dass die Kelchblättchen, Blütenstiele und oberen Blätter drüsig und dass längere, steife Haare nur an dem unteren Teile des Stengels vorhanden sind. Den hauptsächlichsten Unterschied sehe ich aber darin, dass sowohl die stengel- als auch die bodenständigen Blätter sehr steif (fast wie bei *G. montanum* und *G. bulgaricum)* und stark angedrückt behaart, was die Gestalt und den Schnitt anbelangt, den von ihnen unterstützten Blättern ähnlich und nicht bedeutend kleiner sind. Der Stengel ist meistenteils einfach, und wenn er verzweigt ist, so sind die Äste zur Zeit der Fruchtreife aufrecht.

Dagegen ist *G. Aleppicum* drüsenlos, die steifen Haare kommen gewöhnlich auf der ganzen Länge des Stengels vor, die Blätter sind von dünnerer Substanz und weniger haarig. Die Nebenblätter sind bedeutend stumpfer gezähnt und von den Blättern auffallend verschieden. Der Stengel pflegt häufiger verzweigt zu sein und die Stengelzweige sind zur Zeit der Fruchtreife auffallend abstehend.

Potentilla*) *speciosa* Willd. — Dobri do am Durmitor, Berg Balj nächst Andrijevica.

— — var. *elatior* f. *concolor* Th. Wolf Monogr. pag. 86. Štirovnik und Jezerski vrh am Lovčen.

P. Clusiana Jacq. — Gipfelregion des Gebirges Maglić, bis über 2.200 m.

P. caulescens L. f. persicina Th. Wolf Monogr. 5. der Gatt. Potentilla p. 108.

Petalis persicinis, staminibus et stylis plerumque rubicundis. (Wolf in litt.) Auf Felsen bei Poščensko jezero nächst Šavniki; an felsigen Ufern des Flusses Piva unterhalb Goraňsko.

---

*) Revidiert von H. Dr. Th. *Wolf,* Dresden und geordnet nach seiner *musterhaften* Monographie.

P. canescens Bess. var. *typica* Beck. — Abhänge des Gebirges Maglić gegen Mratinje, Berg Balj nächst Andrijevica.

— — — f. *oligodonta* Wolf in Asch. Gr. Syn. l. c. — Um Andrijevica und Borkovići (distr. Piva), ca 900—1200 m.

— — — f. *virescens Boiss.* — In der Umgebung des Klosters Piva.

— — var. *inciso-serrata* Th. Wolf Monogr. 273. Auf dem Berge Jerinja glava nächst Andrijevica.

P. argentea L. var. *typica* Beck. — Gebirge Maglić, Ledenica, varda (oberhalb des Klosters Piva in der Form *latisecta* F. Sauter), bis über 1500 m.

— — — F. *angustisecta* F. Sauter. — Um das Kloster Piva, ca 700 m.

— — var. *pseudocalabra* Th. Wolf Monogr. p. 266. — Berg Balj nächst Andrijevica, Borkovići oberhalb des Klosters Piva.

P. argentea × *canescens.* — Bei Mratinje unter dem Maglić.

P. recta L. var *balcanica* Th. Wolf. — Abhänge des Berges Vojnik, ca 1400 m; um Andrijevica, ca 900 m.*).

— — — *f. viridis* Th. Wolf. — Felsige Abstürze des Durmitors gegen Žabljak, Berg Vojnik, ca 1400—1700 m; auf der Ledenica planina in einer sehr breitblättrigen Form, die etwas an die *P montenegrina* Pant. erinnert.

— — — *f. hirsutior* Th. Wolf. — Ledenica planina oberhalb »Črtov do«.

— — var. *obscura* Koch. — In der Umgebung des Klosters Piva häufig, ca 700—1200 m; Abhänge des Berges Vojnik, ca 1500 m p. (eine Form, die durch sehr dichte, lange und meist absehende Behaarung der Var. *leucotricha* Borb. sehr nahe steht).

— — var. *sulphurea* Lam. (P. *recta* v. *pallida* Lehm.) — Grasige und buschige Stellen bei Andrijevica.

P. hirta L. *var. pedata* Koch. — Abhänge des Berges Lovčen, Zanovetni brijeg und Mali Šavnik bei Njeguši; auch um das Kloster Piva, ca 700—1200 m.

P. montenegrina Pantocs. — In der Gipfelregion des Gebirges Vojnik, bis über 1900 m.

P. aurea L. — Hutweiden auf den Gebirgen Maglić und Ledenica.

---

*) Im Perućicatale unter dem Kom sammelte ich eine Form, die (nach Wolf briefl.) mit der transsilvanischen Var. *tuberosa* (J. Wolff) A. Gr. — besonders im Blattschnitt — eine sehr grosseÄhnlichkeit hat. Das Vorkommen einer transsilvanischen Pflanze in den Gebirgen Montenegros ist zwar sehr möglich (vergl. Festuca Porcii, Hackel), doch ist die Pflanze nicht vollständig gesammelt worden und daher die Bestimmung fraglich.

P. ternata *C. Koch.* (P. chrysocraspeda Lehm.) — Am Gipfel der Sekirica plan. bis fast 2000 m.

P. opaca L. var. *subalpina* Th. Wolf (Vergl. Wolf Monogr. der Gatt. Potent. p. 573.) — Auch auf der Ledenica planina, bis über 1600 m.

P. alpestris Hall. f. var. *typica* Th. Wolf. — Maglićgebirge, Bijela voda im Komgebiete, ca 1800—2200 m.

— — *var. tridentina* Th. Wolf. — Gipfelregion des Durmitor.

— — var. *stricticaulis* Th. Wolf. — Mit der vorigen.

P. superaurea *alpestris*. Th. W. — Unter den Eltern am Durmitor.

P. australis Krašan f. *pygmaea* Kraš. — Auf dem Berge Lovčen, bis über 1600 m. Diese Art wurde hier zuerst von Bornmüller entdeckt.

P. Tommasiniana F. Schultz. — Mratinje unter dem Maglić, Jerinja glava bei Andrijevica, Goransko (distr. Piva), ca 700—1500 m! Die Form *quinata* Th. W. kommt oft mit der typ. Pflanze vor. (Vergl. Rohl. IV. Beitr. pag. 46.)

P. micrantha Ram. — Krstac bei Njeguši.

P. Tormentilla Neck. var. *typica*. Th. W. — Am Poščensko jezero nächst Šavniki.

Comarum palustre L. — Sumpfige Wiesen bei dem Barno jezero unter dem Durmitor ca 1550 m. Geographisch ein höchst interessanter Fund!

Crataegus *monogyna* Jacq. — Um Njeguši, Viljuša, Kloster Piva.

Cotoneaster *vulgaris* Lindl. — B. Balj nächst Andrijevica.

C. tomentosus Lindl. — Viljuša, Duge, Mali Šavnik oberh. Njeguši und Čiste strane auf dem Lovčen (Pejov.), Borkovići (distr. Piva), Maglić.

Pirus *communis* L. — In Wäldern um Viljuša, Šavniki, Borkovići, Mratinje.

P. malus L. — Wie der vorige.

P. amygdaliformis Vill. — In Gebüschen bei Viljuša.

Sorbus *aucuparia* L. — In Wäldern um das Kl. Piva und bei Mratinje.

— — var. *glabrata* Wimm. Grab. — Velišnica auf dem Durmitorgebirge.

Eine Form mit tief eingeschnittenen, oft doppeltgesägten Blättchen (= f. incisa).

S. chamaemespilus Crantz. — Auf dem B. Ranisava im Durmitorgebirge und auf dem Maglić.

S. Mougeoti Soy. Will. — Borkovići und Klost. Piva.

S. torminalis Crantz. — Berg Varda oberh. des Klost. Piva.

Aria *nivea* Host. f. *cyclophylla* Beck. — Velki Krš bei Andrijevica.

Crassulaceae.

Sedum *cepaea* L. — Kalkfelsen bei Andrijevica und zwar auf den Bergen Balj und Žoljevica ca 1000 m.

S. telephium L. —Um Viljuša, Klost. Piva und Šavniki.

S. atratum L. — In höchsten Lagen der Alpenregion: Maglić, Ledenica, Sekirica, Štit, Bijela voda im Komgebiete.

S. album L. — Jerinja glava bei Andrijevica, im Pivatale unterhalb Goransko, Črtov do auf der Ledenica plan., ca 800 bis 1500 m.

— — var. *brevifolium* Boiss. (S. athoum DC.) — Auf dem Gebirge Vojnik und oberhalb der Bijela voda im Komgebiete, ca. 1500 m.

S. dasyphyllum L. — Štit auf der Sekirica plan., unter dem B. Žoljevica bei Andrijevica, Klost. Piva, Črtov do unter der Ledenica plan., Jasenovo polje unter dem Vojnik.

S. acre L. — Auf den Gebirgen Jerinja glava und Sekirica bei Andrijevica.

— — var. (vel subsp.?) *neglectum* (Ten.). — Bei Cetinje (leg. Vukčević), Mali Bostur auf dem Lovčen (leg. Kašpar), Krstac bei Njeguši.

Einige Autoren (Parlatore, Bertoloni) ziehen diese Pflanze mit dem typischen *S. acre* zusammen, andere (Visiani, Boissier, Halácsy, Vandas) differenzieren sie von letzterem. Meiner Beobachtung zufolge kommt in Montenegro in den Gebirgslagen das typische *S. acre* vor, welches mit den böhmischen Pflanzen übereinstimmt. Dagegen unterscheiden sich die Pflanzen der warmen Karstfelsen der Umgebung von Njeguši und Cetinje auffallend; sie haben die Blätter länglich oder bloss die untersten länglich-eiförmig, auch sind sie *perennierend* (nicht abfallend), in trockenem Zustande weiss und membranartig. Die typischen Pflanzen aus Böhmen haben viel kürzere, eiförmige Blätter, von denen die unteren zur Fruchtzeit abfallen.

S. boloniense Lois. — Šavnik, Ranisava, Klost. Piva, Vojnik, Viljuša, Krivača oberh. Njeguši (leg. Kašpar), Lovčen.

S. glaucum W. K. — Rudine nikšičke, Balj und Sekirica nächst Andrijevica, um das Klost. Piva, Cetinje, Krstac bei Njeguši, auch am Lovčen (leg. Kašp.). Scheint im ganzen Gebiete verbreitet zu sein.

S. magellense Ten. — Ledenica plan., Maglić, auch oberh. Mratinje im Pivatale.

S. anopetalum DC. — Viljuša, Ledenica plan., Šavniki; Kunji do, Krstac und Krivača bei Njeguši, Cetinje, Jezerski vrh am Lovčen (leg. Kašpar).

— — f. **candidum** m. (*S. ochroleucum* Chaix f. candidum Rohl. in sch.) — Petalis (praeter carinam viridem) candidis (nec ochroleucis). — Auf dem Gebirge Durmitor; auch bei dem

Kloster Piva. Die Kronblätter sind rein weiss, beim Trocknen werden sie nur wenig gelb.

Sempervivum *Schlehani* Schott (S. *blandum* Schott nach Beck.). Sekirica, Balj und Jerinja glava bei Andrijevica, Maglić.

S. patens Gris. var. *glabrum* Beck. — Goransko, Maglić, Sekirica, Balj.

Grossularieae.

Ribes *alpinum* L. — Ivanov laz oberhalb Njeguši, Ranisava, Durmitor (Vališnica do), Maglić, Zakamen oberhalb des Klosters Piva.

R. grossularia L. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica, Varda oberhalb des Klosters Piva.

Saxifragaceae.

Saxifraga *tridactylites* L. — Varda unterhalb der Ledenica plan., Kom Kučki, bis über 2200 m.

S. Blavii Engl. — Vališnica und Valoviti do auf dem Durmitor, Kom Kučki und Vasojevički; Lovčen.

S. rotundifolia L. — Viljuša, Vojnik, Durmitor, Maglić, Klost. Piva, Ledenica, Gornja Krivača oberhalb Njeguši u. s. w. verbreitet.

S. glabella Bertol — In den höchsten Lagen der Gebirge: Maglić, Durmitor, Kom.

S. prenja Beck. — Valoviti do auf dem Durmitor; auch im Maglićgebirge.

Auf dem Durmitor wurde sie schon von Baldacci gefunden.

S. aizoides L. — Auf dem Felsschutt der Hochgebirge: Maglić, Kom Kučki und Vasojevički, Groblje unter dem Maglić Kučki.

S. aizoon Jacq. — In Gebirgen verbreitet: Ceklići und Kapa bei Njeguši (leg. Pejov.), Vojnik, Ledenica. Maglić.

Einige Exemplare von Maglić haben statt der sterilen Blattrosetten lang (bis 20 cm) kriechende und schütter beblätterte Ausläufer.

S. caesia L. var. *glandulosissima* Engl. — Maglić- und Bioćeplanina. (distr. Piva). Auf der bosnischen Seite des Gebirges wurde sie schon von Beck und Murbeck gefunden.

S. Rocheliana Sternb. var. *coriophylla* (Gris.). — In der Gipfelregion des Gebirges Maglić.

— — var. **grandis** m. (S. coriophylla Gris. v. grandis Rohl. in sch.) — Corollae petalis duplo majoribus, ca 15 × 8 mm. Auf dem Berge Zeletin nächst Andrijevica.

— — var. *Bubakii* Rohl. III. Beitr. p. 30. (S. corioph. b) Bubakii Rohl.). — Valoviti do auf dem Durmitor.

S. Federici Augusti Bias. a) *typica* Podp. (Verhandl. zool.-bot. Gesell. Wien 1902. p. 256.); *S. porophylla* Rohl. IV. Beitr., non Bertol. — Lovčen und Velje osoje oberhalb Njeguši.

b) *stenophylla* (Boiss. Fl. or. II. 802. nom. nudum). Podp. l. c. — Kom, Sekirica plan. (Rohl. IV. Beitr. p. 51. sub. S. Feder. Aug. typ.).

Die Varietät *typica* ist habituell der italienischen *S. porophylla* Bert. sehr ähnlich. Die Blätter sind zungenförmig bis spatelig, stumpf, oder nur sehr kurz bespitzt. Baldacci (Contributto alla Conosc. d. Fl. mont. alb. 1900. p. 21. und Rivista della coll. bot. alb. 1901. p. 21.) führt nicht nur *S. Feder. Aug.*, sondern auch *S. Grisebachii* Deg. Dörfl. als Synonym zur *S. porophylla* an. Meiner Ansicht nach ist dies nicht richtig, da *S. Grisebachii* (vergl. Exsicc. von Bierbach in Macedonien, Treska-Schlucht) viel stattlicher ist, vielmals grössere Rosettenblätter und sehr kleine Kronblätter hat. (Siehe Deg. Dörfl. Beitr. z. Fl. Alb. und Maced. p. 21.)

Die Kelchzipfel werden für *S. porophylla* als »latiusculae-lanceolatae« (Bert.) oder »acuminatae-ovatae« (Podp. l. c.) und für *S. Fed. Aug.* »ovatae-obtusiusculae« angegeben. Dieses Merkmal scheint mir aber nicht so wichtig zu sein, da ich an meinem sehr reichlichen Materiale beobachtete, dass auch in Montenegro Formen mit spitzen Kelchzipfeln vorkommen.

Die Var. *stenophylla* hat sehr schmale, linealische oder lineal-lanzettliche und etwas zugespitzte Blätter und ist habituell auffallend verschieden. Ich fand auf dem Standorte keine Übergänge zu der breitblättrigen Form. In anderen Merkmalen ist sie mit der Var. typ. übereinstimmend. Meiner Ansicht nach bedarf die ganze Verwandtschaft noch weiteren Studiums, namentlich, was die Blütenfarbe anbelangt. Die balkanische *S. Fed. Aug.* hat trübpurpurn und die italienische*) *S. porophylla* hell-fleischrot gefärbte Kronblätter. Dagegen schreibt Engler, welcher beide Arten zusammenzieht, in seiner Monogr. der Gatt. Sax. p. 257., dass die Blütenfarbe veränderlich sei. In diesem Falle wäre unsere Pflanze (die bleitblättrige Form) wirklich mit der *S. poroph.* identisch. Wenn aber die italienisch. Pflanzen in der Farbe konstant sind, dann müssen wir die balkanische Pflanze — wenn nicht als eine Art — doch als eine Unterart bezeichnen.

S. oppositifolia L. b) *meridionalis* Terraciano. — Gipfelregion des Durmitorgebirges, oberhalb der Vališnica über 2300 m.

S. exarata Vill. — Oberhalb Valoviti do auf dem Durmitor.

S. granulata L. b) *graeca* (Boiss.). — Banjani (Crkvice), leg. Pejović.

---

*) Vergl. Exsicc. Rigo, iter ital. quint. 1899 n. 23. auch Bertoloni (Fl. ital. IV. 461. sagt: »corolla ex albo pallidissime carnea.«

Umbellatae.

Laserpitium marginatum W. K. var. *Gaudinii* Mor. — Maglić Borkovići (distr. Piva), Klost. Piva, Zakamen unter der Ledenica, Balj nächst Andrijevica, Ranisava, Durmitor.

L. siler L. — Auf steinigen, grasigen und sonnigen Bergabhängen oft ganze Formation bildend: Maglić, Goransko, Zakamen unter der Ledenica, Peručica unter dem Kom; auch auf dem Lovčen.

Orlaya *grandiflora* Hoffm. (typica!). — Um Viljuša an der hercegovinischen Grenze, Varda oberhalb des Klost. Piva; Mratinje unter dem Maglić. Bei den Pflanzen von Viljuša sind auch die obersten Blätter mit den übrigen Stengelblättern conform (d. h. 2—3mal geteilt) wie bei der *O. daucorlaya* Murb., aber die Sekundärrippen haben zwei Reihen von Stacheln. —

Caucalis *daucoides* L. — Bei Viljuša, Šavniki und auf der Jerinja glava bei Andrijevica; auch am Ufer der Piva unter Goransko.

Daucus *carota* L. — Auch um Njeguši, Viljuša, Kloster Piva usw.

D. setulosus Guss. — Steinige Stellen bei Podgorica.

Torilis *anthriscus* Gmel. — In Hecken bei Njeguši.

T. helvetica Gmel. — Zwischen Cetinje und Rijeka (leg. Kašpar).

Peucedanum aegopodioides Vandas. (Sitzungsber. böhm. Ges. Wiss. 1888. p. 449, Velen. Fl. bulg. I. 203.) — Viruša dol im Komgebiete, Andrijevica.

Diese interessante Pflanze, welche habituell dem *Aegopodium Podagraria* sehr ähnlich ist, wächst in den subalpinen Regionen an Bächen, sowie in Gebüschen nasser Stellen und ist wahrscheinlich auf der Balkanhalbinsel weit verbreitet; es ist schon von Bosnien, Serbien, Bulgarien, Griechenland und Macedonien bekannt.

P. alsaticum L. — Sumpfwiesen bei Plavnica.

P. austriacum Koch. — Buschige Lehnen oberhalb des Klosters Piva.

P. cervaria L. — Auf dürren, grasigen Stellen bei Viljuša, auf Lehnen des B. Vojnik, bei Borkovići (distr. Piva), Goransko und Klost. Piva.

P. longifolium W. K. Jc. III. t. 251.! —
Krstac bei Njeguši (leg. Pejović.)

In Reichenbach's Iconographie 21. tab. 111. ist nicht nur die Abbildung, sondern auch die Beschreibung unrichtig. Reichenbach schreibt: » . . . . a *P. officinale* recedit foliorum partitionibus brevioribus«. W. u. K. beschreiben diese Art folgendermassen: . . . . »foliolis . . . . foliorum radicalium subsesqui-pollicaribus, superiorum 3-pollicaribus longioribusve.«

P. Petteri Vis. — Um Goransko nicht häufig.

— — b) *coriaceum* Rchb. — Nikšičko polje sehr häufig, Krnovo, Šavniki, Zakamen oberh. des Klost. Piva.

P. **Neumayeri** Rchb. f. (Taeniopetalum Neum. Vis. Fl. dalm. III. 49.) — Steinige und grasige Lehnen bei Borkovići (distr. Piva). Ein anderer Standort in Montenegro ist mir nicht bekannt.

P. Schottii Bess. b) *petraeum* Noë. — Auf Wiesen und steinigen Stellen: Njeguši, Šavniki, Žabljak unter dem Durmitor, Zakamen unter der Ledenica plan., Goransko.

Pastinaca *sativa* L. — Šavniki, Bar; (hier sammelte sie K. Pejović im December in voller Blüte).

— — b) *opaca (Bernh.)* — Mratinje, Andrijevica.

Opopanax *chironium* Koch. — Felsen bei dem Poščensko jezero nächst Šavniki; in Gebüschen bei Sinjac nächst dem Klost. Piva.

Heracleum *sibiricum* L. — Karstwiesen bei Viljuša; auch bei dem Poščensko jezero nächst Šavniki; auf dem nördlichen Abhange des B. Jerinja glava bei Andrijevica sammelte ich häufig eine Form mit braunrot gefärbten Blüten (= f. *coloratum*.)

H. Pollinianum Bertol. — Crvena greda und Valoviti do auf dem Durmitor, Maglićgebirge.

Selinum *carvifolia* L. — Fette Wiesen bei Mratinje im Pivatale. — In Montenegro selten; zuerst bei Danilovgrad von Pančić gesammelt.

Tordylium *maximum* L. — Am Fusse des Berges Balj nächst Andrijevica, (in meinem IV. Beitr. pag. 52. soll statt »An Ufern des Tara-Flusses«, . . . »des *Lim* — Flusses« — stehen); Mratinje im Pivatale, Borkovići (distr. Piva), Viljuša, Čulice und Žanjev do . . . bei Njeguši, Cetinje (leg. Vukčević.)

Angelica *silvestris* L. — Poščensko jezero nächst Šavniki, Barno jezero unter dem Durmitor.

A. Pančićii Vandas. — In Gebüschen bei Šavniki.

Silaus *virescens* Gris. — Fette Wiesen auf den Gebirgen: Varda, Zakamen und Ljut oberh. des Klost. Piva, Šarišnik bei Goransko, Balj und Piševo nächst Andrijevica.

Ferulago *galbanifera* Koch. — Borkovići (distr. Piva), Vojnik.

F. silvatica Bess. b) *macrocarpa* Borb. Ö. B. Z. 1880. p. 287. — Šavniki, Ravno, westlich von Goransko; ob hieher auch meine früheren Angaben von *F. silvatica* gehören, kann ich nicht mit Sicherheit entscheiden, da ich damals die Pflanze im Fruchtzustande nicht gesammelt habe.

Cnidium *apioides* Spr. subsp. *orientale* (Boiss. pro sp.) — Rudine nikšičke; um Njeguši häufig: Košarica, Goli hrt, Ljut, Mali Šavnik. Auch bei dem Klost. Piva.

Diese Pflanze unterscheidet sich von *Cn. apioides* Spr. durch folgendes: Die Blätter, namentlich die unteren, sind im Umrisse dreieckig (bei *Cnidium apioides* länglich) und die Blattabschnitte breiter und derber.

Aber die zwei letztgenannten Merkmale sind nicht konstant, denn es kommen auch Formen vor (namentlich im Schatten), bei denen die Blattabschnitte zwar breit, jedoch dünn sind; umgekehrt hat manchmal auch *Cnid. apioides* breitere Blattabschnitte. Eine derartige Form habe ich in meinem IV. Beitr. pag. 52. als *Cnid. apioides f. umbrosum* bezeichnet. Die Blätter sind im Umrisse länglich wie bei der typ. Form, doch sind die Abschnitte viel breiter und stumpfer, fast wie bei *Cnid. orientale.* Wahrscheinlich eine Mittelform.

Es ist also ganz berechtigt, wenn man *Cnidium orientale* als eine Rase von *Cn. apioides* Spr. betrachtet. (Vergleiche Halácsy Consp. Fl. Graecae I. 648.)

Libanotis *montana* Cr. — Mali Šavnik und Košarica bei Njeguši häufig; auch unter dem Maglić.

— — var. *athamantoides* (Koch Syn. 2. ed. pag. 326.) — Bei Něguši (Kr. Pejović); auf den Abhängen des Gebirges Maglić oberhalb Mratinje.

Sie ist von der *Lib. montana* Cr. nur durch die kahlen oder fast kahlen Früchte verschieden; auch pflegen die Doldenstrahlen fast kahl zu sein. Einen anderen Unterschied kann ich nicht finden und deswegen scheint es mir berechtigt zu sein, sie bloss als eine Varietät zu betrachten. Die typische Form kommt hier auch vor, so wie die Form mit geteilten Hüllblättchen (*Ammi daucifolium* Scop.)

Ptychotis *verticillata* Dub. — Um Podgorica häufig an Wegen, steinigen und buschigen Stellen.

Portenschlagia *ramosissima* Vis. — Oberhalb der Mühle am Krstac nächst Njeguši; wurde hier schon von Baldacci gesammelt.

Athamanta *Matthioli* Wulf. b) *Haynaldi* Borb. Ŭchtr. — Štirovnik auf dem Lovčen (leg. Kašpar), Krstac Njeguški, Ranisava im Durmitorgebirge, Božur plan. (distr. Piva).

Foeniculum vulgare Mill. — Bei Podgorica, Medun, Uble.

Seseli *rigidum* W. K. — Felsen bei dem Poščensko jezero nächst Šavniki, Mratinje unter dem Maglić, Žoljevica bei Andrijevica, Šarišnik bei Goronsko.

S. Tommasinii Rchb. — Bei Borkovići (distr. Piva.) Nach Pospichal sind die Blüten rötlich-weiss, bei unserer Pflanze sind sie nur in der Jugend etwas rötlich, später reinweiss.

S. varium Trev. — Šavniki, Njeguši, Jerinja glava bei Andrijevica. Die Pflanzen von den schattigen und feuchten Karstschluchten sind habituell auffallend verschieden: der Stengel ist viel höher, die Blätter sind viel grösser, die Blattabschnitte länger und dünner (fast fadenförmig) und die Doldenstrahlen sehrd verlängert (= f. umbrosum).

— — var. *longicarpum* Rohl,. in F e d d e Repert. III. (1906,) p. 146. —

Fructibus majoribus ca 5mm longis et 1,5 mm latis lineari-oblongis, pedicella duplo vel subduplo superantibus.

Bei der typischen Pflanze sind die Früchte mehr elliptisch, ca 2,5—3 mm lang und 1,5 mm breit.

Buschige Felsen bei Viljuša an der hercegov. Grenze; auch am Krstac bei Njeguši.

S. globiferum Vis. — Dubovićki krši und Krstac bei Njeguši.

Visiani schreibt in seiner »Flora dalmatica«, dass die Blüten w e i s s sind. An unseren, reichlich gesammelten Pflanzen, sind die Kronblätter *grünlichweiss* und am Rande beiderseits (innen und von aussen) rötlich gefärbt. Ich habe diese Pflanze zuerst als eine forma *coloratum* m. bezeichnet. Dann fand ich aber im Herbar des böhmischen Museums zwei Exemplare dieser Art, welche bei Cattaro in Dalmatien von Pichler gesammelt und von Visiani selbst als *S. globiferum* bestimmt worden sind. Diese Pflanzen haben dasselbe Blütencolorit wie die unsrigen. Ich bemerke, dass es sich hier nicht um eine zufällige Färbung in der Jugend, sondern um ein konstantes Colorit handelt. Es ist hier eine zweifache Möglichkeit vorhanden: Entweder ist Visianis Diagnose, was die Blütenfarbe anbelangt, unrichtig oder es kommen wirklich zwei Formen vor. Ich erlaube mir die Erforscher der dalmatinischen Flora auf diesen Umstand aufmerksam zu machen.

Oenanthe *fistulosa* L. — Nasse Stellen bei Nikšić.

Oe. media Gris. — Nasse Stellen bei Plavnica, Gornje Blato, Danilovgrad und Andrijevica.

Physocaulis *nodosus* Tausch. — Mali Šavnik bei Njeguši (leg. Pejović); auch um Viljuša, ca 900—1100 m.

Chaerophyllum *coloratum* L. — Cetinje (leg. Vukčević), Krstac bei Njeguši, ca 600—800 m (leg. Ginzb.), Trešnja und Gornja Krivača oberh. Njeguši (leg. Pejović), Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica, bis über 1400 m!, Šavnik, Viljuša, Klost. Piva und Goransko.

Ch. aureum L. — Fette Wiesen unter der Ranisava plan. im Durmitorgebiete, Jerinja glava bei Andrijevica, Perućica unter den Kom, Varda unter der Ledenica planina bis über 1400 m.

Ch. aromaticum L. var. *brevipilum* Murb. — Trešnja oberh. Njeguši (leg. Pejov.), Klost. Piva, Viljuša.

Ch. bulbosum L. — Trešnja und Šavniki oberh. Njeguši, (leg. Kašpar), Bostur auf dem Lovćen, Viljuša, Konjuhe im Perućicatale.

Anthriscus *silvestris* Hoffmann. — Mratinje unter dem Maglić.

— — b) *nemorosa* Spreng. — Nördliche Abhänge des B. Maglić.

Scandix macrorrhyncha C. A. M. —

Auf den Bergen Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica: auch bei Gorańsko (distr. Piva). —

Sie unterscheidet sich von der *Sc. Pecten Veneris*, welche hier auch vorkommt, durch folgende Merkmale: Die ganze Pflanze ist kleiner, die Hüllblättchen sind schmal und ganzrandig, die Früchte viel kleiner (mit dem Schnabel ca 3—3½ cm lang), der Schnabel ist nur wenig zusammengedrückt, in der oberen Hälfte fast cylindrisch.

Bunium *montanum* Koch. — In der Umgebung von Njeguši häufig: Golo brdo (leg. Ginzb.), Štirovnik in der Gipfelregion, über 1600 m (leg. Viehapper), Gornja Krivača (leg. Pejović), Bostur auf dem Lovčen (leg. Kašpar); auch am Črtov do unter der Ledenica plan. und um Viljuša an der hercegov. Grenze.

B. alpinum W. K. — Auf Felschutt und an Schneefeldern der Hochgebirge, oft mit Linaria alpina, Poa caenisia, Valeriana Bertiscea u. a. vergesellschaftet; Lovčen, Maglić, Durmitor, Kom, Jerinja glava und Balj, bis über 2400 m.

Biasolettia tuberosa Koch. — Jezerski vrh am Lovčen.

Aegopodium *podagraria* L. — Jerinja glava bei Andrijevica.

Pimpinella *peregrina* L. — Wüste Stellen bei Podgorica.

P. Tragium Vill. var. (oder subsp.) *hercegovina* (Vandas.) —

Maglić planina, Črtov do unter der Ledenica planina, Vališnica auf dem Durmitor. Es ist eine Varietät ode eine Rasse der vielgestaltigen *Pimpinella Tragium;* der Stengel ist höher und fast kahl, die Grundblätter sind bis 6-paarig, die Blättchen länger gestielt (der Stiel manchmal über 1 cm lang) tief eingeschnitten, öfter nachmals gefiedert.

P. saxifraga L. — Auf trockenen Wiesen: Šavniki, Klost. Piva, Žabljak unter dem Durmitor.

— — var. *erythrantha* Beck (Flora von Bosn. VII. 203.). Auf dem Gebirge Maglić.

Ausser den von Beck (l. c.) angeführten Merkmalen kennzeichnet sich diese schöne Gebirgsvarietät noch durch folgendes: Der Stengel ist gewöhnlich niedriger, die Äste sind straffer, die Blättchen derber und deren Zähne schärfer, stechend, die Doldenstrahlen ärmer (6—10), kürzer (wenig über 1 cm lang) und besonders zur Fruchtzeit zusammengezogen, die Früchte etwas grösser. Ausserdem ist der Stengel manchmal fast kahl.

Es ist zweifellos, dass sie sich durch die mehr eingeschnittenen Blättchen und durch die geringere Zahl der Strahlen der *Pimp. alpestris* Spreng. nähert, welche jedoch ganz kahl ist und nur 5—7 Doldenstrahlen besitzt.

Durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. von Beck war es mir ermöglicht, diese, sowie auch andere kritische Pflanzen in seinem Herbarium zu studieren, wofür ich ihm hiemit meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Pančićia *serbica* Vis. — Alpenwiesen auf dem Maglić.

Crithmum maritimum L. — Am Meeresufer bei Bar.

Sium *latifolium* L. — In Gewässern und Gräben bei Plavnica.

Trinia *glauca* (L.) Dumort a) *Jacquini* (DC) Wolff Monogr. (Tr. vulgaris Koch. — Lokanske grede bei Njeguši (leg. Pejović), Carine unter dem Kom.

Hieher gehören die Pflanzen von den Gebirgen Zeletin, Sekirica und Bjelasica, welche ich in meinem »Vierten Beitr. z Fl. v. Mont.« 54. als *T. Kitaibelii* M. B. publizierte Es handelt sich hier um eine stattliche Form, bei welcher auch die Hüllchenblättchen vorhanden sind.

— — b) *carniolica* (Kern.) Wolff l. c. (= *Trinia bosniaca* Rohl. olim, non Beck.) Ledenica Maglić, bis über 2200 m.

— — var. **durmitorea** Rohl. in Fedde Repert. III. !1906) p. 146 sub. *Tr. vulgari* DC.

Fructibus typo duplo vel subduplo majoribus, ca 5 mm longis et 1,5—2 mm latis oblongis (nec subrotundis), stylis et stylopodio cum typo congruentibus.

In graminosis montis Durmitor loco »Valoviti do«, ca 2000 m.

Die typische Pflanze hat 2,5—3 mm lange und fast rundliche Früchte.

Die Var. *elatior* Gaud. (vidi specim. orig.!), welche auch längere (ca. 4—4,5 mm) Früchte hat, ist durch das konisch verlängerte Stylopodium gut zu unterscheiden.

Bupleurum *junceum* L. a) *Wettsteinii* Wolf Monogr. p. 81. — In Karstwäldchen bei Viljuša; auch um Medun nördlich von Podgorica.

B. subovatum Link a) *eusubovatum* Wolf Monogr. f. *genuinum* Briq. (= *B. protractum* Hoffgg.). — Um Njeguši selten.

B. aristatum Bartl. — Bajce bei Cetinje (leg. Kašpar), Grašina bei Njeguši (leg. Pejović); auch um Viljuša und auf den Abhängen des Berges Jerinja glava bei Andrijevica.

B. *exaltatum* M. B. b) *Sibthorpianum* (Sm.) Wolf. — Katunska nahija: Lastva, Njeguši.

— — c) *orbelicum* (Velen.) Wolf. — Auf Bergwiesen verbreitet; Balj nächst Andrijevica, Ranisava und Bukovica unter dem Durmitor, Božur plan. (distr. Piva), Varda unter der Ledenica plan., Kom, Sinjavina plan.

B. Karglii Vis. f. *strictum* Wolf. Monogr. p. 74. — Kalkfelsen bei Andrijevica (selten!), Viljuša, Šavniki, Borkovići (distr. Piva), Uble nördlich von Podgorica; auch auf dem Lovćengebirge (Štirovnik), bis über 1400 m! (leg. Vierhapper und Kašpar).

— — f. *patulum* Wolff. Monogr. l. c. — Am Krstac nächst Njeguši.

B. ranuculoides L. v. *humile* (Gaud.) Briq. *(B. angulosum* Rchb.) Grasige Abhänge des Gebirges Maglić, in oberer Region.

Aethusa *cynapium* L. — Um Andrijevica.
Conium *maculatum* L. — In Hecken bei Viljuša; auch am Krstac bei Njeguši.
Smyrnium *perfoliatum* L. — In Gebüschen und an Waldrändern der wärmeren Region verbreitet; Šavniki, Goransko, Klost. Piva (sehr häufig!), Borkovići (distr. Piva), Ljut unter der Ledenica plan., Viljuša, Krstac und Žanjev do bei Njeguši.
Hladnikia *golaka* Rchb. — Crvena greda und Valoviti do auf dem Durmitor, Vojnik, Ledenica, Peručica unter dem Kom .
Physospermum *aquilegiaefolium* All. — Grasige und lichte Stellen in Hainen bei Andrijevica: Jerinja glava, Zabrgje, Balj, ca. 1000—1200 m.
Bifora *radians* M. B. — Jerinja glava bei Andrijevica, ca. 1000 m.
Eryngium *amethystinum* L. — Jasenovo polje unter dem Vojnik, Viljuša, Podgorica, Šavniki und Krstac bei Njeguši.
E. campestre L. — Am Ufer der Zlorječica bei Andrijevica; auch bei Podgorica und Njeguši.
E. palmatum Vis. Panč. — Viljuša, Vojnik, Šavniki, Goransko, Klost. Piva.
E. alpinum L. — Ranisava im Durmitorgebirge.
Sanicula europaea L. —Balj nächst Andrijevica, Ljut unter der Ledenica plan., Klost. Piva, Cetinje (leg. Kašpar); auch auf dem Lovčen.

Araliaceae.

Hedera *helix* L. — Um Viljuša, Ulcinj, Šavniki, Vir verbreitet; bei Andrijevica viel seltener.

Corneae.

Cornus *sanguinea* L. — Um Viljuša, Šavniki, Goransko, Klost. Piva und Mratinje verbreitet.
C. mas L. — Wie die vorige; auch bei Andrijevica.

Caprifoliaceae.

Viburnum *opulus* L. — Vrbica nächst Goransko, ca. 700 m.
V. lantana L. — Goransko, Kloster Piva, ca. 700—1000 m.
— — var. *discolor* (Huter.). — Krstac bei Njeguši (Kindt, Sagorski, Ginzb.), Štirovnik ca. 1400 m (leg. Vierhapper); Nikšić, Viljuša, Jasenovo polje am Fusse des B. Vojnik.
— — var. *glabrescens* Wiesb. (V. *viride* Kern.) — Im Maglićgebirge.
Eine, was die Behaarung anbelangt, variable Pflanze.

Die Pflanzen von Maglić haben dünne, beiderseits grüne, scheinbar kahle Blätter, deren Behaarung erst unter der Lupe erkennbar ist. Diese Haare sind an der Oberseite neben zahlreichen einfachen und gespaltenen auch minder zahlreiche Sternhaare (3—8strahlig) = f. *glabrescens* Wiesb. Die Pflanze aus Piva (aus einer niedrigeren Lage, ca. 600—800 m) hat dünne, dichter (namentlich an der Unterseite) behaarte Blätter. Die Haare sind sternförmig, 6—8strahlig, an der Unterseite rostfarbig; die Unterseite der Blätter ist zumeist grau, die Oberseite dunkelgrün. Diese Form entspricht am meisten den Pflanzen aus Böhmen (=f. *typica)*.

Eine weitere Form stammt von Njeguši, Vojnik und aus der Hercegovina (leg. prof. Vandas), aus warmen Lagen. Dieselbe hat kleinere, an der Spitze stumpfe, sehr steife, fast lederartige, oben dunkelgrüne, ziemlich schütter sternhaarige Blätter. Auf der Unterseite sind die Blätter grau, in der Jugend rein weiss filzig. Die Trichome sind sehr dicht, sternförmig, kurzarmig (bis 20strahlig) = f. *discolor* (Huter).

Meiner Ansicht nach sind die Formen *viridis* und *discolor* zwei Extreme, und zwar die erstere aus hochgelegenen schattigen (feuchten) Wäldern, die letztere aus dem Kalkkarste; demnach ist die letztere Form eine xerophile.

Ähnliche Formen beobachtete ich auch bei anderen Sträuchern, z. B. bei *Lonicera Xylosteum, Sorbus Aria, Berberis vulg., Evonymus europaeus*, welche in warmen Karstgegenden steife, lederartige Blätter haben, während dieselben in höheren, feuchteren und kühleren Lagen weiche Blätter besitzen.

Sambucus *nigra* L. — Jasenovo polje unter dem Vojnik, Kloster Piva, ca. 700—1200 m.

S. Ebulus L. — Berg Balj nächst Andrijevica, Viljuša, Klost. Piva, Barno jezero unter dem Durmitor, ca. 700—1550 m.

Diese Pflanze wird hier als ein Mittel gegen Wanzen*) angewendet.

Adoxa *moschatellina* L. — Abhänge des B. Durmitor, gegen Žabljak, bis über 2000 m.

Lonicera *etrusca* Santi. — Hügel bei Podgorica, ca 50 m.

L. caprifolium L. — Viljuša, Bar, Goransko, Balj und Jerinja glava nächst Andrijevica, Perućica-Tal unter dem Kom, Mratinje gegen Maglić.

L. xylosteum L. — Viljuša, Klost. Piva, Pirlitor bei Žabljak.

— — f. *elliptica* Beck. — Zanovetni brijeg bei Njeguši, Šavnik, Ljut oberhalb des Klost. Piva; auf letzterem Standorte beobachtete ich nicht selten, dass die Blätter oft zu dreien in Wirteln stehen.

---

*) aber ohne Erfolg!!

L. coerulea L. — In Bergwäldern: Ranisava, Durmitor, Maglić, Zakamen unter der Ledenica plan.

L. alpigena L. — Vojnik, Zakamen obrh. des Klost. Piva, Balj und Jerinja glava bei Andrijevica.

— — var. *glandulifera* Freyn. (Conf. ROHLENA in Mag. bot. Lap. 1907. p. 156 und Vandas: »Reliquiae Formánekianae« Brün 1909., pag. 253. — Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica, Zakamen.

Rubiaceae.

Galium *Cruciata* L. Scop. — Auch um Viljuša, Šavniki u. s. w. verbreitet; auf dem Lovćen (leg. Kašpar).

G. rotundifolium L. — Sekirica plan., Balj nächst Andrijevica, bis über 1800 m.

G. pedemontanum All. — Konjuhe im Perućica-Tale, Balj, Jerinja glava und Piševo bei Andrijevica, Goransko, Varda oberh. des Klost. Piva, bis über 1600 m.

G. boreale L. — Auf Wiesen bei Žabljak unter dem Durmitor, Borkovići, distr. Piva, Ivica plan. oberh. Šavniki, bis über 1600 m. Hier eine Form, welche einen stark behaarten Stengel hat; auch die Blätter sind auf der unteren Seite (die oberen beiderseits) — behaart.

G. parisiense L. kommt in Montenegro in folgenden Formen vor:

1. subsp. *G. divaricatum* (LAM.). Auf trockenen steinigen und grasigen Stellen bei Šavniki, Viljuša, Borkoviči (Piva).

2. subsp. *G. anglicum* (HUDS.) a) *leiocarpum* TAUSCH. Lješanska nahija. Donja Zeta, Podgorica, Bar, Ulcinj.

— — b) *trichocarpum* Tausch. Hieher gehören die Pflanzen von Bar, Ulcinj und Godinje, welche in meinem ersten Beitr. pag. 23. als *G. tenellum* JORD. angeführt sind.

G. Aparine L. — Um Klost. Piva, Njeguši, Šavniki gemein.

— — b) *spurium* L. f. *Vaillantii* DC. — Krstac bei Njeguši (leg. Kr. Pejović).

G. Schultesi West. — In Wäldern der subalp. Region; Šavniki, Zakamen oberh. des Klost. Piva, Jerinja glava bei Andrijevica und bei Matoševo im Taratale, ca. 700—1400 m.

G. verum L. — Auf dem B. Balj nächst Andrijevica und Klost. Piva, auf den Abhängen des B. Vojnik verbreitet, ca 700 bis 1400 m.

G. palustre L. — Wiesen unter der Ranisava plan., ca 1500 m.

G. lucidum All. — Golo brdo bei Njeguši, ca 1274 m (leg. Ginzb.), Jerinja glava bei Andrijevica, Boljevići bei Vir, ca 100 m Vojnik, ca 1700 m, Maglić ca 2200 m.

(Hier eine niedrige Form, die dem *G. anisophyllum* sehr ähnlich ist). Konjsko plan. (1901. sub *G. ochroleuco* Kit.), Dobri do auf dem Durmitor.

Die Pflanzen von dürren Standorten haben bis auf den mittleren, starken und glänzenden Nerven umgerollte Blätter (= f. *corrudaefolium* Vill.); Pflanzen die im Schatten aufwuchsen, haben weniger umgerollte oder fast flache Blätter und der mittlere Nerv (auf der unteren Seite) ist schwächer und weniger glänzend.

Beide Formen sind habituell ziemlich verschieden.

— — f. *tenuifolium* DC. (Beck. Fl. Bosn. 154.). Felsen oberh. des Klost. Piva.

Eine Form mit fast fadenförmigen Blättern.

Eine ganz sonderbare Form habe ich im Walde am Fusse des Berges Jerinja glava bei Andrijevica gesammelt. Diese Form macht einen ganz abweichenden Eindruck. Der Stengel ist hoch (bis 80 cm), die Rispe gross, ausgespreitzt. Die Blüten- und Fruchtstielchen sind bedeutend länger (3—5 mm) und spreizend, die Blätter schwächer eingerollt oder (an den Seitenästchen) flach und am Rande fast glatt.

Der Mittelnerv der Blätter ist nur von ganz kurzen glänzenden Seitenstreifen eingefasst und dadurch weniger glänzend; manchmal fehlen die Seitenstreifen gänzlich (= *var.* d u m e t o r u m.)

Durch die flachen Blätter (besonders an den Seitenästchen) und die längeren Blüten- und Fruchtstiele erinnert zwar diese Pflanze an *G. erectum* Huds., aber die glänzenden Seitenstreifen des Mittelnerven weisen auf die Verwandtschaft mit dem *G. lucidum* hin. Ausserdem hat *G. erectum* seine schmale und aufrechte Rispe und viel breitere Blätter. Sehr nahe steht auch *G. corrudaefolium* Vill. subsp. *truniacum* Ronniger (Dörfler Herb. norm. n. 5079), welche auch längere, wenig eingerollte Blätter, einen lockeren Blütenstand und länger gestielte Blüten hat, es sind jedoch die Rispenäste aufrecht, die Blütenstiele ca 3 mm lang, nicht spreizend und die Blüten etwas grösser und von gelblicher Farbe.

Gal. ochroleucum Kit. ist auch habituell ähnlich, aber die Blüten sind gelb, die Rispe schmäler, die Äste nicht abstehend und die Blätter viel schmäler.

G. purpureum L. — Viljuša, Vojnik, Šavniki, Goransko, Varda und Zakamen oberh des Klost. Piva (660—1400 m).

— — f. **luteo-viride**. Corollis lutescenti-viridibus nec purpureis.

Mit der typischen Form auf dem Berge Balj nächst Andrijevica s e h r h ä u f i g, ca 1400 m.

Durch die Blütenfarbe entspricht diese Form dem sehr verwandten G. *apiculatum* S. S., welches jedoch durch stumpfe Kronenzipfel, kürzer gestielte Blüten und breitere Blätter leicht erkennbar ist. Ich verglich die Pflanze gleich auf dem Standorte mit der typischen Form, konnte aber keinen anderen Unterschied finden.

G. mollugo L. — Viljuša, Šavniki, ca 700—1000 m.
— — var. *latifolium* Leers f. *pubescens* (Schrad.) — Krstac bei Něguši.
G. aureum Vis. — Auf Kalkfelsen bei Konjuhe im Peručica-Tale, Šavniki, Goransko, Kloster Piva, Njeguši-Krstac, Varda und Zakamen (distr. Piva), ca 700—1200 m.
G. anisophyllum Vill. — Gipfelregion der Hochgebirge: Vojnik, Ledenica, Maglić u. s. w, verbreitet, bis über 2300 m.
G. turcicum Velen. Fl. bulg. I. 231. —
Jerinja glava und Zabrgje nächst Andrijevica, ca 800 bis 1000 m.
Es ist einem schmalblättrigen G. *Schultesi* oder *aristatum* ähnlich, aber die Kronzipfel sind kurzbespitzt.

Sherardia *arvensis* L. — Auch um Viljuša, Šavniki, Klost. Piva u. s. w. gemein.

Rubia *tinctorum* L. — Poščensko jezero bei Šavniki, unter dem B. Žoljevica bei Andrijevica.

Asperula *odorata* L. — In Bergwäldern: Jerinja glava und Balj bei Andrijevica, Šavniki, Bukovica unter dem Durmitor, Klost. Piva, Mratinje gegen Maglić, 700—1400 m.
A. taurina L. — B. Balj nächst Andrijevica, Šavniki, Mratinje im Piva-Tale, Klost. Piva, ca 800—1200 m.
A. scutellaris Vis. — Jezerski vrh (leg. Kašpar), Krstac bei Njeguši, im Piva-Tale unter Goransko und Mratinje.
A. cynanchia L. b) *montana* Kit. — Auf Wiesen bei Žabljak unter dem Durmitor.

Valerianeae.

Valeriana *officinalis* L. — Im Walde bei Šavniki.
— — *angustifolia* (Tausch.) — Borkovići (distr. Piva), Klost. Piva, Ljut und Črtov do unter der Ledenica plan., Zanovetni brijeg und Lovčen oberh. Njeguši (leg. Pejović), Krstac.
V. Pančićii Hal. et. Bald. — Gipfelregion des Kom Kučki.
V. tuberosa L. — Krstac bei Njeguši (leg. Kindt), Duge und Velje Osoje bei Njeguši (leg. Pejović), Ledenica plan.
V. montana L. — Vališnica do und Valoviti do auf dem Durmitor, Božur plan. und Ledenica plan. (distr. Piva), Maglić.
V. Bertiscea Panč. Elench. 42. — In Felsschutt an den Schneefeldern auf dem Maglićgebirge, ca 1800—2.200 m. Pančić l. c. sagt: »caule ad geniculas verrucoloso . . .«; dies ist aber nicht richtig. Halácsy Fl. gr. I. 745. corrigiert diese Angabe mit den zutreffenden Worten: » . . . caule ad foliorum insertionem papillari-hirto«.
Bei unserer Pflanze sind alle Blätter ungeteilt und fast ganz-

randig, nur das oberste Blattpaar hat einige Zähne (= **f. integrifolia.***)

V. dioica L. b) *simplicifolia* Rchb. — Barno jezero unter dem Durmitor (nur diese Form.)

Valerianella *locusta* (L.) Betcke (= V. olitoria Poll.) — Varda oberh. des Kl. Piva.

V. dentata Poll. var. *leiocarpa* Rchb. — Bei Njeguši (leg. Kr. Pejović).

Compositae.

Bidens *tripartitus* L. — Poščensko jezero nächst Šavniki.

Doronicum *Columnae* Ten. — In der Gipfelregion des Gebirges Kom; am Vojnik, Lovčen (Štirovnik) und unter der Crvena Greda im Durmitorgebirge.

D. austriacum Jacq. — In Hochwäldern bei Žabljak unter dem Durmitor; auch auf Abhängen des Gebirg. Maglić gegen Mratinje (forma ligulis magnis, ca. 40—45 mm longis).

Senecio Othonae M. B. — In Gebüschen auf den Gebirgen: Vojnik, Korita rovačka, Balj (Vasojevići). Alle drei Standorte sind von einander entfernt und zwar von dem Berge Vojnik zu den Korita rov. in der Luftlinie 22 km und von Korita zu dem Berge Balj fast 50 km.

Ar. geogr.: Kaukasus, Armen., Pers., Macedon., Serb., Bulgar.

S. vulgaris L. — Auch um Viljuša, Andrijevica und Šavniki verbreitet.

S. rupestris W. K. — Viljuša, Rudine nikšičke, Šavniki; Črtov do unter der Ledenica planina.

— — f. *pallida* Rohl. Mag. botan. Lapok 1907. 157.
Eine Form mit weisslichen Randblüten.
Valoviti do auf dem Durmitor sehr häufig, ca 2000 m.

S. erucifolius L. — Bei dem Kloster Piva. Diese Art scheint in Monten. selten vorzukommen; sie wurde bisher nur von Pančić unter dem Berge Velika Jastrebica angegeben.

S. erraticus Bertol. — Nasse Wiesen bei Plavnica an dem Skadersko jezero.

S. Jacobaea L. — Um Andrijevica nicht selten; auch bei Borkovići, Šavniki und Kloster Piva.

— — var. **brachyglossus** (Opic) Domin (IV. Beitr. z. Fl. v. Böhm., pag. 36.). — Mratinje unter dem Maglić.

---

*) Pančić l. c. sagt: . . . foliis rosularibus ac infimis caulinis longe petiolatis integris . . . mediis lyrato pinnatipartitis, supremis pinnatisectis aut integris« . . .

S. viscosus L. — Jerinja glava, Balj unter Piševo nächst Andrijevica, ca. 1000—1400 m.

S. silvaticus L. — Mit dem vorigen auf dem Berge Jerinja glava.

S. nemorensis L. ampl. (Koch.)

a) *Jacquinianus* (Rchb. sp.). — In Bergwäldern: Vojnik, Bukovica gegen Ranisava, Žabljak unter dem Durmitor, Balj und Jerinja glava nächst Andrijevica. Auf dem letzteren Standorte sammelte ich dicht behaarte Pflanzen mit etwas gestielten Blättern — also einen offenbaren Übergang zu dem folgenden.

b) *Fuchsii* (Gmel. sp.). — Bergwälder am Zakamen oberhalb des Klosters Piva und auf dem Vojnik.

S. Visianii Pap. — Bogojeva glava bei Njeguši (leg. Kr. Pejović), Čekanje zwischen Njeguši und Cetinje (leg. Ginzberger), Rupe zvěrinačke und Vučje rupe auf dem Lovčen (Kašpar); auch in den nördlichen Hochgebirgen: Valoviti do und Vališnica auf dem Durmitor und in der Gipfelregion des Gebirges Ranisava, Vojnik.

S. subalpinus Koch. — Nasse Bergwiesen auf dem Balj nächst Andrijevica; auch auf dem Maglićgebirge.

S. lanatus Scop. — Ledenica planina.

Anthemis austriaca Jacq. — Bei Goransko, Borkovići und Kloster Piva; bei Cetinje (leg. Kašpar).

A. tinctoria L. — Jerinja glava und im Lim-Tale bei Andrijevica, ca. 900—1200 m; Konjuhe im Peručica-Tale, Varda oberhalb des Klosters Piva.

A. Triumfetti DC. — Vojnik, Varda (distr. Piva); Piševo und Jerinja glava (in der Gipfelregion).

Diese Pflanze wird oft als eine Varietät von der *A. austriaca* oder von der *A. tinctoria* angegeben. Meiner Ansicht nach ist dies unrichtig, da sie von beiden — ausser anderem — dadurch verschieden ist, dass der Kelchsaum an den Blüten stets vorhanden und mindestens halb so lang ist als die Achänen.

A. Triumfetti DC. var. **nigrescens m.**

Anthodii squamis lanceolatis apice protractis, margine late fuscoatris.

In der alpinen Region auf der Sekirica planina.

Ich halte diese Pflanze für eine alpine Form von der *Anth. Triumfetti,* mit der sie in den übrigen Merkmalen übereinstimmt.

Durch die Form der Hüllblättchen erinnert sie an *A. rigescens* Wild. (=A. macrantha Heuffel), aber diese hat viel grössere Knöpfchen.

A. cotula L. — Auf Feldern um Andrijevica.

A. incrassata Lois. — Bioče nördlich von Podgorica. Hieher gehört wahrscheinlich auch die Pflanze von Podgorica, die ich in

meinem »Ersten Beitr.« pag. 24. als *A. peregrina* L. publiziert habe.

A. arvensis L. — Velki Bostur auf dem Lovčen (Kašpar), Zanovetni brijeg oberhalb Njeguši (Kr. Pejović); auch um Bar und Andrijevica.

Achillea *Clavennae* L. — In Gebirgen verbreitet; Vojnik, Ranisava.

— — *var. megapetala* Ullep. (Ö. B. Z. 1884. pag. 220), Valoviti do auf dem Durmitor.

Die Köpfchen sind grösser, und die breiteren Strahlblüten viel länger als der Hüllkelch.

A. ageratifolia S. S. — Auf felsigen Ufern des Flusses Piva bei Goransko und bei Mratinje.

A. Fraasii Schultz. — Auch in der Gipfelregion des Berges Balj nächst Andrijevica sehr häufig (vergl. Rohl. IV. Beitr. pag. 59.).

A. abrotanoides Vis. — Balj nächst Andrijevica, Vojnik, Crkvica auf dem Lovčen (Kašpar); auch oberhalb Mratinje gegen Maglić.

A. crithmifolia W. K. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica.

A. lingulata Kit. — Alpenweiden auf der Bjelasica planina.

A. tanacetifolia All. (A. distans W. K.) — Alpenwiesen »Carine« unter dem Kom; auch im Perućica-Tale oberhalb Konjuhe. (Hier wurde sie schon von Pantocsek und Horák gesammelt.)

A. millefolium L. f. *tubiflora* Rohl. (Vierter Beitr. z. Fl. v Mont. pag. 59. sub A. *crithmifolia* W. K .) — Njeguši.

— — var. *pannonica* (Scheele). — Krstac bei Njeguši.

A. stricta Schleich. — Hutweiden am Krnovo zwischen Šavniki und Nikšić.

Diese Art war mir vom montenegrischen Gebiete bisher unbekannt; im Komgebiete sammelte sie Szyszylowicz (in silva Trepetlika), aber dieser Standort liegt schon in Albanien.

Tanacetum *vulgare* L. — Am Gipfel des Berges Jerinja glava nächst Andrijevica sehr häufig, ca. 1400 m.

Chrysanthemum *larvatum* Gris. — Kom Vasojevički, Vojnik

Chr. corymbosum L. — Sekirica plan., Jerinja glava, Viljuša, Vojnik, Šavniki, Košarica bei Njeguši; auch um das Kloster Piva.

Chr. macrophyllum W. K. — In schattigen Bergwäldern verbreitet: Jerinja glava und Balj bei Andrijevica, Perućica unter dem Kom, um das Kloster Piva, Borkovići und Ravno (distr. Piva).

Chr. cinerariaefolium Vis. — Lokanska greda bei Njeguši; Krstac (Ginzberger.)

Chr. Leucanthemum L. — Um Viljuša, Gorańsko, Šavniki verbreitet; auf dem Berge Lovčen in der Form *hispidum* Bönn.

— — subsp. *montanum* (Koch). — Peručica, Njeguši. Die Achaenen der randständigen Blüten sind mit einem Krönchen versehen.

— — — var. *heterophyllum* Koch. — Auf den Gebirgen Durmitor, Maglić und Vojnik.

Chr. Parthenium Bernh. — Im Tale der Drcka rijeka unter dem Kom.

Mir ist kein anderer Fundort im Gebiete bekannt.

Matricaria *trichophylla* Boiss. — Balj und Jerinja glava bei Andrijevica, Trešnja und Bukovica nächst Njeguši, Pašina Voda und Bukovica unter dem Durmitor, Varda oberhalb des Klosters Piva.

Artemisia petrosa (Baumg. sub Absinthio.)

Syn.: *A. eriantha* Ten., *A. Baumgartenii* Bess., A. *Villarsii* Gr. G. In der Gipfelregion des Gebirges Durmitor, bis über 2200 m.

Von diesem Gebirge führt Pančić (Elench. pag. 47.) *A. Mutellina* Vill. an. Da Pančić bezüglich seiner Pflanze bemerkt: »*recedit foliis bracteantibus linearioblongis, integris*«, so meine ich, dass sie auch zur *A. petrosa* gehört.

A. Mutellina ist sehr weit abweichend, teils durch den haarigen Blütenboden und durch viel längere Blütenstiele, teils durch die Infloreszenz; ausserdem sind die Stengelblätter immer gestielt und fingerig-fiederspaltig.

Unsere Pflanze hat den Blütenboden entweder ganz kahl oder nur unbedeutend behaart, die Stengelblätter sind nicht deutlich gestielt, die unteren sind manchmal vorn 2—3-spaltig, die oberen sowie die Brakteen lineal und ungeteilt, seltener auch fiederspaltig. Sehr selten sind alle Blätter samt den Brakteen fiederspaltig. Diese Form erinnert habituell an *A. nitida* Bertol.*) welche aber an dem steifhaarigen Blütenboden und an den überhängenden und kürzer gestielten Köpfchen erkannt wird.

Auch die Länge der Köpfchenstiele variiert: die oberen Köpfchen sind stets nur ganz kurz gestielt, die mittleren und unteren dagegen haben den Stiel etwa so lang als das Köpfchen; nur ausnahmsweise ist er 3—4—5mal so lang. Ein derartiges Exemplar erinnert dann allerdings sehr an *A. Mutellina* und dies hat wohl Pančić dazu verleitet, dass er die Pflanze für *A. Mutellina* hielt.

A. absinthium L. — Bei Žabljak am Fusse des Berges Durmitor; Zakamen und Kloster Piva.

---

*) Nach der gefälligen Mitteilung des Hrn. Prof. Velenovský kommt *A. petrosa* auch in Bulgarien vor, und zwar auf dem Gebirge Rilo. (Vergl. Velenovský Flora bulgarica I. 274.)

A. vulgaris L. — Viljuša, Nikšić, Vojnik, Kloster Piva, Brda u. s. w.

A. annua L. — Auch nördlich von Podgorica.

A. camphorata Vill. — In wärmeren Lagen verbreitet: Radulice unter dem Lovčen, Vojnik, Borkovići, Mratinje, Zakamen, Kloster Piva, Viljuša, Balj u. s. w.

Helichrysum *italicum* Guss. — Bei Dubovik nächst Cetinje, ca. 750 m.

Gnaphalium *dioicum* L. (= *Gn. dioicum* L. var. *australe* Gris.) — Maglićgebirge, Barno jezero unter dem Durmitor.

Gn. uliginosum L. — Um Andrijevica, Kloster Piva und an dem Vojnik.

Gn. Hoppeanum Koch. — Kom Kučki und Vasojevički, Maglić, Ledenica, Vališnica auf dem Durmitor.

Gn. norvegicum Gunn. — Auf dem Balj.

Gn. supinum L. — Bijela voda im Komgebiete, Sekirica, Maglić, Durmitor. In den höchsten Lagen kommt sehr häufig eine einköpfige Form, die aber weder mit der Form *acaule* Beck. Fl. N. Ö. 1177, noch mit der F. *pusillum* (Halácsy Fl. graeca) identisch ist, da der Stengel nicht verkürzt, sondern normal entwickelt ist.

Gn. silvaticum L. — Maglić, Barno jezero (unter dem Durmitor); auch in der Gipfelregion des Gebirges Sekirica planina. Die Pflanze von dem letzteren Standorte hat einen niedrigeren, (kaum 10 cm) oft niederliegenden Stengel und eine mehr gedrungene Köpfchenähre, wodurch sie der Form *alpestre* Brügg. entspricht. Allein diese hat auch schwarz-braun berandete Hüllschuppen; bei unserer Pflanze sind dieselben hellbraun berandet wie bei der typ. Form. Wahrscheinlich eine Übergangsform.

— — var. *stramineum* Murb. — Mali Šavnik nächst Njeguši (leg. Pejović.)

Die Pflanze ist nich typisch, da die Hüllblättchen schwach braun gefärbt sind; bei der typ. Form sind sie strohgelb.

Gnaphalium *Roeseri* Boiss. Heldr. subsp. *Pichleri* (Murb. pro sp.) — In der Gipfelregion des Berges Vojnik, ca 1950 M; auf den nördlichen Abhängen des Berges Kom Vasojevićki, ca. 1900—2200 M.

Diese Pflanze wird verschieden aufgefasst. Huter hat sie (Ö. B. Z. 1870, pag. 385) zuerst als neue Art bezeichnet und *Gnaph. Pichleri* Huter benannt, allerdings ohne Diagnose. Derselbe Autor hat jedoch diese auf dem Berge Lovčen gesammelte Pflanze späterhin (Ö. B. Z. 1905, pag. 475) mit dem griechischen *Gnaphalium Roeseri* B. H. identifiziert.

Murbeck (Beitr. zur Kentniss der Flora von Südbosn. und der Hercegov. pag. 106) hat die Pflanze dann einem neuen

Studium unterzogen, dieselbe richtig als in die Verwandtchaft des *Gn. Roeseri* gehörig verwiesen und sie unter Beibehaltung des Namens *G. Pichleri* abermals zur Art erhoben. Baldacci (Contributto alle conoscenza Fl. monten. pag. 27) stellt sie gar als Synonym zu *Gn. Hoppeanum* Koch. var. *Roeseri* B. H. hin.

Boissier (Fl. or. III. 227) zieht *Gn. Roeseri* mit dem *Gn. Hoppeanum* zusammen. Wenn er aber sagt: »... acheniis adpresse sericeis... achenii pappum biserialem simulant...«, so ist es klar, dass ihm bei seiner Vergleichung das echte mitteleurop. *Gn. Hopp.* nicht vorlag.

Diesen Fehler hat aber Halácsy (Fl. Graeca II. 33) verbessert. Kneucker und Gross (Allgem. bot. Zeit. 1900 Nro. 11 u. folg.) weisen auf Grund eines sehr reichlichen Materials auf die grosse Variabilität der Form und Dimensionen der Blätter sowie der Zahl der Köpfchen hin und gelangen zu dem Schlusse, dass diese Pflanze als Varietät des *G. Roeseri* angesehen werden sollte.

Ich selber hatte Gelegenheit auf meinen Reisen diese Pflanze auf verschiedenen Standorten zu beobachten und ein reichliches Herbarmaterial, welches von Vandas in der Hercegovina, Kneucker, Kašpar und Horák in Montenegro gesammlet worden ist, schliesslich auch schöne Exemplare des *Gn. Roeseri* vom Parnass (leg. Guicciardi) zu vergleichen und fasse meine Beobachtungen folgendermassen zusammen:

Die Exemplare von Vojnik, Lovčen, aus der Umgebung von Cetinje und aus der Hercegovina sind von dem griechischen *Gn. Roes.* habituell auffallend verschieden, denn der Stengel ist bis 15 cm hoch, die Blätter haben eine Länge von ca 11 cm und eine Breite von bloss 2—4 mm; sie verschmälern sich von der breitesten Stelle beiderseits hin sehr allmählich; die Köpfchen sind voneinander entfernt und die unteren langgestielt, die Köpfchenstiele manchmal viel länger als das Köpfchen selbst, die Köpfchen bis 8 mm lang.

Dagegen hat *Gn. Roeseri* einen sehr niedrigen Stengel (höchstens 5 cm) mit zusammengedrängten oder wenig voneinander entfernten kleineren (etwa 4 mm grosen) Köpfchen, welche auf ganz kurzen Stielen sitzen. Die Blätter sind höchstens 4 cm lang, aber bei dieser geringen Länge ebenso breit wie bei dem *Gn. Pichleri* und verschmälern sich gegen die Spitze zu plötzlich.

Die Unterschiede sind zwar nur im vegetativen Systeme vorhanden, aber die Pflanzen sind habituell von einander sehr leicht erkennbar, so dass man sie ganz gut als verschiedene Arten erklären könnte, wenn nur zwischen ihnen keine Übergänge vorkommen würden.

Allein auf dem Berge Kom (in der Höhe von 2000—2300 m) — also in einer alpinen Region — habe ich zwischen dem typischen *Gn. Pichleri* Formen gefunden, welche sich von dem *G. Roeseri* fast gar nicht unterscheiden lassen.

Von diesen Übergangsformen sind viele niedrig (ca. 5 cm), mit gehäuften, kurzgestielten, kleineren Köpfchen (ca. 5 mm), mit kürzeren und bei einer Breite von 2—4 mm rascher zugespitzten Blättern. Vom *Gnaph. Roeseri* sind in Griechenland bisher nur zwei Standorte bekannt und zwar nur in der alpinen Region (m. Parnassus und Taygetos). Es bleibt also noch festzustellen, ob es dort nicht etwa auch in niedrigeren Regionen vorkommt und ob es dort ein stabiler Typus ist.

Auf Grund aller angeführten Momente gelangte ich zu der Überzeugung, dass *Gn. Pichleri* eine Rasse (oder Varietät?) der niedrigeren und wärmeren Lagen von dem, dem Hochgebirge angehörenden, *G. Roeseri* ist.

Filago *germanica* L. — Goraňsko (distr. Piva), Andrijevica und Konjuhe im Peručica-Tale.

— — b) *canescens* Jord. — Abhänge des Berges Vojnik und bei Njeguši.

F. arvensis L. — Um Andrijevica.

Aster *alpinus* L. — Kom Kučki. (Hier zuerst von Horák beobachtet.)

Solidago *virgaurea* L. — Um das Kloster Piva und Šavniki, Víljuša verbreitet.

— — f. *vestita* Hal. (Consp. Fl. gr. II. 17.) — Maglićgebirge.

Es ist eine niedrige dicht behaarte Hochgebirgsform mit gedrungener Rispe.

Erigeron *acer* L. — Ljut und Zakamen oberhalb des Klosters Piva; Šavniki; auch um Njeguši; Duge, Bogojev do.

E. canadensis L. — Ceklin bei Njeguši (Kašpar).

Bellidiastrum *Michelii* Cass. — In Gebirgen: Maglić, Ledenica und Vojnik in der Gipfelregion.

Telekia *speciosa* Baumg. — In Hochwäldern auf dem Balj, Maglić, Vojnik; auch um Šavniki.

Inula *Helenium* L. — In Gebüschen bei dem Kloster Piva.

I. ensifolia L. — Viljuša, Rudine nikšičke, Vojnik, Borkoviči (distr. Piva) und Crvena greda auf dem Durmitor.

I. conyza DC. — Jasenovo polje unter dem Vojnik, Kunji do, Petrov do und Krstac bei Njeguši, Vjetrnik (distr. Bratonožići), an dem Berge Žoljevica nächst Andrijevica, Rudine nikšičke.

I. ensifolia × salicina (I. *stricta* Tausch.). — Bogojeva glava bei Njeguši (leg. Krsto Pejović).

Unsere Pflanze stellt eine schöne, intermediäre Form vor. Habituell ist sie zwar mehr der *I. salicina* ähnlich, aber von dieser unterscheidet sie sich dadurch, dass die Blätter am Grunde abgerundet (und nicht herzförmig) sind, die Nervatur der Blätter erinnert an *I. ensifolia.*

Da ich die Pflanze nicht selber sammelte, weiss ich nicht, ob die vermutlichen Eltern in der Nähe wuchsen, aber aus der Umgebung von Njeguši habe ich *I. salicina* v. *latifolia* Posp. (an DC?), *I. ensifolia* und *I. spiraeifolia.* Ich halte jedoch dafür, dass die letztere Art nicht beteiligt ist, denn diese hat kleinere und zahlreichere Köpfchen und ihr Einfluss wäre auch in dieser Richtung an dem Bastarde ersichtlich. Unsere Pflanze hat gewöhnlich 1—3 Köpfchen und diese sind an dem Hauptstengel so gross, wie bei *I. salicina*; an den Seitenästen sind sie zwar etwas kleiner, allein dies fällt nicht in's Gewicht.

Der Einfluss der *I. ensifolia* zeigt sich einesteils durch die Nervatur (ausser dem Mittelnerven sind beiderseits noch 1—2 parallele Seitennerven vorhanden); ferner dadurch, dass die Blätter am Rande lange, seidenartige, angedrückte Haare haben.

I. spiraeifolia L. f. **dentata** *m.* (= *I. squarrosa* L. f. *dentata m.*) — Folia argutius dentata (in planta typica sunt folia minute denticulata.) — Cum typo ad Njeguši.

I. spiraeifolia L. f. **simplex** Rohl. in Mag. bot. Lap. 1907. 157. (= *Inula squarrosa* L. f. *simplex* Rohl.) — Bei Mratinje (distr. Piva) mit der typischen Form. Caule mono vel bicephalo.

Es ist keine Zwergform, da sie ganz normal entwickelt und über 50 cm. hoch ist; auf dem Standorte war sie so häufig, wie die typische Form.

I. spiraeifolia L. var. *scaberrima* Rohl. IV. Beitr. pag. 60. sub. *I. squarrosa* L. — Abhänge des B. Lovčen.

I. salicina L. var. *latifolia* DC. — Njeguši, auf dem Berge Žoljevica nächst Andrijevica, Kloster Piva und auf dem Lovčen.

I. oculus Christi L. — Jerinja glava und Balj nächst Andrijev., Konjuhe, um Viljuša, Nikšić, Šavniki, Gorańsko, Kloster Piva, Ljut (oberhalb des Klost. Piva), Mali Šavnik und Kunji do bei Njeguši (leg. Kašpar), Cetinje u. s. w.

I. britannica L. — Podgorica, Viljuša und Nikšić; Bjelice und Dubovik bei Njeguši. Die Pflanze von letzterem Standorte bildet eine niedrige Form mit 1—2 Köpfchen.

— — **var. microcephala** mihi.

Capitulis multo minoribus, acheniis glabris vel subglabris.

In Gebüschen bei Han Garančić im Tale des Flusses Tara. Die typische Form hat viel grössere Köpfchen und dicht behaarte Früchte.

Pulicaria *dysenterica* G. — Andrijevica, Konjuhe im Peručica-Tale, Mratinje im Piva-Tale.

P. vulgaris G. — Nasse Stellen um Plavnica am Skadarsko jezero.

Eupatorium *cannabinum* L. — Um Andrijevica, Šavniki und Mratinje verbreitet; auch am Krstac bei Njeguši.

— — var. *indivisum* DC. — Bajce zwischen Cetinje und Njeguši, dann bei Bar mit der typischen Form.

Adenostyles *albida* Cass. — Borkovići (distr. Piva), Ledenica, Maglić, Vojnik, Lovčen und Goli hrt oberhalb Njeguši (leg. Pejov.).

Homogyne *alpina* (L.) Cass. — In den höchsten Lagen des Maglićgebirges.

Tussilago *Farfara* L. — Viljuša, Vojnik, Kloster Piva, Bukovica bei Njeguši.

Petasites *officinalis* Mönch. var. **adriaticus** *m.* (**Petasites adriaticus** Rohl. in sch.) —

Thyrso (in planta hermaphr.) ovato vel. ovato-oblongo composito, pedicellis capitulorum ramosis, 3—5 capitula gerentibus, superioribus tantum simplicibus unifloris, floribus pallide ochroleucis.

Habitat ad Bar, ca 50—100 m.

Die typische Form hat zwar bei der zweigeschlechtigen Pflanze auch einen eiförmigen Blütenstrauss, aber die Ästchen des Blütenstandes sind einfach, seltener 2 Köpfchen tragend. Bloss die weiblichen Pflanzen haben ästige Köpfchenstiele, der Blütenstrauss ist aber verlängert (= *f. subfoemineus* DC. Prod. V. 206.) Bei der typischen Form sind gewöhnlich die Hüllen sowie die Schuppen röthlich gefärbt; bei unserer Pflanze sind sie grün.

Eine andere Farbennuance hat *Petasites offic.* var. *fallax* Uechtr.; bei diesem sind die Blüten blassrosa oder weiss, aber die Blätter sind unterseits stark filzig. Bei unserer Pflanze sind die Blätter nur in der Jugend dünnfilzig, später fast kahl.

Eine ähnliche Blütenfärbung wie unsere Pflanze hat auch *Petasites Kablikianus,* welcher unlängst auch in Bosnien von Maly gefunden wurde. Mit diesem hat unsere Pflanze aber nichts zu tun, da die Narben der zweigeschlechtigen Blüten kurz und eiförmig sind.

Durch den zusammengesetzten Blütenstrauss erinnert unsere Pflanze habituell an *Pet. albus* Gärtn., aber die Blatt- und Narbenform weist auf *P. officinalis* hin.

Gelbliche Blüten hat auch der orientalische *Pet. ochroleucus* Boiss. Huet. (Diagn. II. 3. p. 5.). Boissier zieht ihn jedoch in seiner Flora orient. III. 377. mit *Pet. officinalis* zusammen.

Leider kann ich auch nach den Exsiccaten (Sintenis Iter orient. 1892. Nro. 3845.) nicht entscheiden, in welcher Beziehung *P. ochroleucus* zu unserer Pflanze steht, da ich nur weibliche Exemplare gesehen habe.

Cichorium *intybus* L. — Um Viljuša, Nikšić, Njeguš, Bar und Kloster Piva verbreitet; auch auf dem Berge Stirovnik noch in der Höhe 1300 m von Vierhapper beobachtet.

Lapsana *communis* L. — Gornja Krivača bei Njeguši, auf den Abhängen des Berges Vojnik und auch in der Umgebung des Klost. Piva verbreitet:

Mulgedium sonchifolium Vis. Panč. — Quellige Stellen auf dem Gebirgskamme Piševo nächst Andrijevica, ca 1600 m.

Ein sehr interessanter Fund! Es ist (nach Adamović) nur aus Serbien, Altserbien, Bulgarien und Rumaenien bekannt.

M. alpinum Less. — Dobri do auf dem Durmitorgebirge und im Walde bei Bukovica gegen Ranisava.

M. Pančićii Vis. — Maglič, Ranisava, Bukovica.

Sonchus *laevis* L. f. *triangularis* Wallr. — Bei Njeguši (leg. Kr. Pejović.)

S. arvensis L. — Auf Feldern um Viljuša.

S. uliginosus M. B. — Bergabhänge oberbalb Njeguši, Poščensko jezero, Ranisava, Kloster Piva, Mratinje unter dem Maglić.

S. asper L. — In der Umgebung des Klosters Piva.

Lactuca *sagittata* W. K. var. **rostrata** Velen. (Sitzungsber. der königl. böhm. Gesell. der Wissensch. 1899. XL.) — Jasenovo polje auf den Abhängen des Berges Vojnik und bei dem Poščensko jezero nächst Šavnik, ca 1000—1200 m.

L. quercina L. **rostrata** Velen. l. c. — Rudine nikšićke und Mirkov do bei Njeguši. Unsere Pflanzen sind mit den aus Bulgarien stammenden identisch. Es ist sehr interessant, dass diese beiden *Lactuca*-Arten von den mittel-europ. durch dieselben Merkmale verschieden sind. Velenovský sagt: »Plantae bulgaricae possident omnino achaenia nigricantia rostro aequilongo terminata. Plantae Europae mediae autem habent achaenia magis fusca longiora rostro dimidio breviori terminata.«

L. sativa L. — In Šavniki cultiviert.

L. muralis L. — Gornja Krivača oberhalb Njeguši; auch um Kloster Piva verbreitet.

L. viminea Presl. — Podgorica, unter dem Berge Žoljevica nächst Andrijevica, Mratinje, Viljuša, Kloster Piva.

L. saligna L. — Ceklin (leg. Kašpar), Rudine nikšićke.

L. scariola L. — Sinjac bei dem Kloster Piva, Viljuša, Njeguši, Šavniki.

L. perennis L. — Borkovići (distr. Piva.)

Chondrilla *juncea* L. — Um Nikšić, Andrijevica, Konjuhe (im Peručica-Tale), Podgorica; Abhänge des Berges Ločen und um Kloster Piva.

*) **Taraxacum** *alpinum* (Hoppe) Koch. — Kom Kučki und Vasojevićki, Peručica unter dem Kom (Übergang zu T. pindicolum), Maglić, Korita rovačka, Durmitor (Vališnica, Savin kuk), ca 1700—2400 m.

— — b) *pindicolum* Bald. — Sekirica, Zeletin, ca 1700—1900 m.

---

*) Die Gattung Taraxacum hat Freiherr v. Handel-Mazetti (Wien) bearbeitet.

T. Hoppeanum Gris. — Andrijevica.

T. laevigatum (W.) DC. — Zwischen Bar und Ulcinj, Njeguši (hier eine Form, die schon dem *T. obliquum* nahe steht), Cetinjsko polje (Ginzberger).

T. paludosum (Scop.) Schlechter. — Podgorica, Njeguško polje, Ulcinj. Auf beiden letzgenannten Standorten sammelte ich zahlreiche Übergänge zu dem *T. vulgare*.

T. vulgare (Lam.) Schrk. — Krstac, Njeguško polje.

Prenanthes *purpurea* L. — In Bergwäldern: Balj und Jerinja glava bei Andrijevica, Zakamen oberhalb des Klosters Piva, Maglić gegen Mratinje, Šavniki, Vojnik, Bukovica und Lovčen (leg. Kašpar).

Picridium *macrophyllum* (Vis. Panč.) — Borkovići (distr. Piva.)

Picris *hispidissima* (Bartl.) Koch. (*P. laciniata* Schk.) — Medun nördlich von Podgorica, Borkovići (distr. Piva) und bei Ceklin (leg. Kašpar); am Krstac bei Njeguši.

P. spinulosa Bert. — Bar, Lopotni do und Trešnja bei Njeguši; Mratinje unter dem Maglić, Barno jezero unter dem Durmitor, Žabljak, Kloster Piva, Vojnik, Viljuša, Šavnik und Borkovići (distr. Piva.)

Scolymus *hispanicus* L. — Vratnica bie Njeguši (Kr. Pejović).

Hypochoeris *radicata* L. — Auf einer Wiese bei Podgorica; auch auf dem Berge Balj und auf der Sekirica plan. nächst Andrijevica.

H. maculata L. — Auf Bergwiesen verbreitet: Ravno und Varda (distr. Piva), Krnovo zwischen Šavniki und Nikšić, Viljuša; auch auf dem Durmitorgebirge.

Es kommen nicht selten auch stark verästelte Formen vor.

H. maculata L. subsp. **Pelivanovići** Petrović in Velen. Fl. bulg. I. 361. — In der Gipfelregion des Kom, Durmitor und auf dem Balj nächst Andrijevica (hier sehr häufig und auf dem Standorte ohne *H. maculata* ca 1400 — über 2200 m.

Wenn die Pflanze typisch (»nach der Originaldiagnose«) entwickelt ist, und zwar mit kahlen, bloss am Rande und an den Mittelnerven borstig behaarten, etwas zugespitzten Blättern, mit dem bloss unter den Köpfchen verdickten und behaarten, sonst kahlen, niedrigen Stengel und mit den sehr behaarten Hüllblättchen, so ist sie von der *H. maculata* auffallend verschieden und ähnelt sehr der *Hyp. uniflora* Vill.

Allein ich habe beobachtet, dass alle hier erwähnten Merkmale mehr oder weniger variieren, namentlich die Verdickung des Stengels kommt auch an der *H. maculata* nicht selten vor.

Das konstante Merkmal scheint mir der einköpfige Stengel zu sein, aber derselbe ist nicht immer niedrig (10—20 cm), sondern auch über 40 cm hoch.

Auf Grund dieser Beobachtung scheint es mir richtiger zu

sein, *H. Pelivanovići* als eine Rasse von der *H. maculata* zu betrachten.

Leontodon *crispus Vill.* (L. saxatilis Rchb.) —
Kunji do bei Njeguši, Štirovnik (leg. Kašpar, Ginzberger, Vierhapper), um Viljuša, am Vojnik, auf der Ledenica planina und auf dem Durmitor- und Maglićgebirge.

L. crispus Vill. (*L. saxatilis* Rchb.) subsp. *asper* (W. K. pro sp.) —
Podgorica, Bar; Velki Mikulići distr. Primorje (leg. Baldacci 1898 Nro 84. als L. crisp.) Ich habe ein reichliches Material der Untersuchung unterzogen und gelange auf dieser Grundlage zu der Ansicht, dass *L. asper* bloss als Rasse des *L. crispus*, angesehen werden kann. Er ist mehr im östlichen Balkan und im Orient verbreitet. In Montenegro kommen noch beide Rassen und zwischen ihnen zahlreiche Übergänge vor. Das einzige zuverlässige Charaktermerkmal ist das, dass die äusseren Hüllblätter am Rande dicht kämmig gewimpert sind und dass die ganze Pflanze mehr rauhhaarig ist, während bei dem typischen *L. crispus* die äusseren Hüllblätter am Rande von einfachen, anliegenden oder unregelmässig abstehenden Haaren bedeckt sind. Andere Unterschiede, welche angegeben werden, wie die Verästlung des Stengels, die Länge der mittleren Früchte sind entweder unrichtig oder unbeständig. (Vergl. Halácsy Consp. Fl. gr. II. 187.)

L. autumnalis L. — Kruševići bei Šavniki.

L. taraxaci (Vil.) Lois. b) **illyricus** Maly Z.-B.-G. — In den höchsten Lagen des Komgebietes, 2000—2460 m.

Crepis *viscidula* Froel. — In Gebirgen verbreitet:
Sekirica plan., Carine unter dem Kom, Crvena stiena auf dem Durmitor, Ranisava, Maglić, Vojnik und Ljut oberhalb des Klosters Piva.

Cr. montana Tausch. — Ranisava oberhalb Bukovica.

Cr. Columnae Froel. — Vališnica und Valoviti do im Durmitorgebirge, Ledenica, Ranisava, Vojnik und Maglić.
Die Pflanzen von dem letztgenannten Standorte haben grössere Köpfchen, stark drüsenhaarige Hüllblättchen und aussen feuerroth gefärbte Blüten, wodurch sie an *Cr. aurea* Cass. erinnern.

— — var. *elatior* Gris. ap. Pantocs. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica.

Cr. Chondrilloides Jacq. — Šarišnik bei Goransko (distr. Piva).

Cr. Blavii Ascherson (= *Mulgedium Blavii* Aschers.). — Vergleiche Stadlmann in Ö. B. Z. 1908 Nro 11. und Rajko Justin in Ö. B. Z. 1911 Nro 7/8.
Diese interssante Art kommt in Montenegro in zwei Formen vor:
a) *adenophylla* Rohl. in IV. Beitr. pag. 66. sub *Cr. rigida* W. K. — Bei Borkovići (distr. Piva). Auch bei Gacko in der

Hercegovina. Sie stellt die typische von Ascherson und später von Stadlman beschriebene Form dar. Die von Hrn. Rajko Justin auf dem Berge Rakitović in Istrien gesammelten Pflanzen sind mit meinen ganz übereinstimmend.

b) *viscosissima* Rohl. l. c. sub *Cr. rigida* W. K. — Bei Viljuša. Bei dieser Form ist auch die ganze Inflorescenz dicht drüsig behaart.

Cr. biennis L. — Um Šavniki.

— — var. *lodomeriensis* (Bess.). — Šavniki und Barno jezero (unter dem Durmitor).

Cr. rhoeadifolia M. B. — Cetinje, Gornje polje bei Njeguši, Goransko und bei dem Kloster Piva.

Cr. foetida L. — Um Viljuša und Šavniki.

Cr. Nicaeensis Balb. var. *adenantha* (Vis.). — Oberhalb Njeguši häufig; auch um Viljuša.

Cr. dinarica Beck. — Alpenmatten auf dem Maglić-, Božur-, Vojnik-, Kom- und Ledenicagebirge.

Cr. grandiflora Tausch.

Auf den Gebirgen Balj und Sekirica oberhalb Andrijevica und auf dem Fusse des Berges Kom Vasojevićki im Peručicatale.

Auf den genannten Fundorten sammelte ich Pflanzen, welche von denen der Sudeten und Karpathen durchaus nicht differenziert sind. Im westlichen Teile Montenegros (Vojnik, Piva, Durmitor) fand ich aber Pflanzen, welche auffallend kleinere Köpfchen haben und weniger drüsig, ja manchmal fast kahl sind. Namentlich die schwarzen Haare an den Köpfchen fehlen manchmal gänzlich. Diese Form habe ich zuerst*) als Varietät *montenegrina* beschrieben. Später habe ich die Meinung**) ausgesprochen, dass es sich da um eine geographische Rasse handle. Da ich aber jetzt sowohl Übergangsformen als auch typische Pflanzen beisammen vorfinde, so halte ich die *Cr. montenegrina* wieder für eine Varietät.

— — f. *subcrucinata* Froel. DC. Prodr. — Selten mit dem Typus Die unteren Blätter sind schrottsägeförmig und deren Abschnitte lineal-lanzettlich.

Cr. setosa Hall. f. — Um Viljuša, Šavniki, Goransko und Kloster Piva verbreitet.

Cr. neglecta L. — Dobrsko selo zwischen Rijeka und Cetinje (leg. Kašpar).

---

*) Sitzungsberichte der königl. böhm. Ges. d. Wissensch. II. Cl. 1903. XVII.

**) Mag. botan. lap. 1907. pag. 158.

Tragopogon balcanicus Velen. Fl. bulg. I. 355. — Auf steinigen und grasigen Lehnen des Berges Balj, und Jerinja glava oberhalb Andrijevica, ca 1000—1400 m.

Hieher gehören auch meine früheren Angaben des *Tragop. crocifolius.*

T. pratensis L. — Auf dem Berge Balj und Andrijevica.

Scorzonera *rosea* W. K. — Alpenwiesen auf dem Maglić-, Balj-, und Božurgebirge.

Sc. hispanica L.*) var. *glastifolia* (Willd.) Wallr. — In Gebirgen verbreitet: Carine unter dem Kom, Božur plan. und Zakamen (distr. Piva), Vojnik, Ranisava und Šavniki (gegen Ivica planina).

Sc. villosa Scop. — Felsritzen am Wege von Nikšić nach Jasenovo polje; auch am Krstac nächst Njeguši.

Sc. hirsuta L. — Um Podgorica, Vir, Farmaki; (hieher gehören auch die Angaben der *Sc. villosa* in meinem III. und IV. Beitr.).

Hieracium**) *Hoppeanum* Schult.

Ssp. *macranthum* Ten. a) *genuinum* 2. *glandulosum.*

a) *striatum et* b) *exstriatum* N. P. Lastva Kčevska.

Ssp. *multisetum* a) *genuinum* N. P. — Auf dem Gebirge Maglić.

b) *polyadenium* N. P. — Um das Kloster Piva.

H. pilosella L. subsp. *trichosoma 1. longipilum* N. P. — Grasplätze um Andrijevica.

— — subsp. *trichadenium* a *genuinum* 2. *angustius* N. P. — Mit dem vorigen.

H. hypeuryum N. P. = *Hoppeanum-pilosella.*

Ssp. *hypeuryum* N. P. g) **breviglandulum** Rohl. et Zahn in F e d d e, Repertorium VI. (1909) pag. 225. — Bergwiesen auf dem Balj nächst Andrijevica, ca 1200—1400 m.

Ssp. *lamprocomum* N. P. — Im Lim-Tale bei Berane (Sandžak Novi Pazar).

— — — b) **stenophylloides** Rohl. et Zahn l. c. pag. 225. — Alpentriften auf dem Maglić, bis über 2000 m.

H. cymosum L.

Ssp. viridans N. P. — Balj nächst Andrijevica, Šavniki, Peručica unter dem Kom, Crno jezero unter dem Durmitor, Božur plan. (distr. Piva).

— — Ssp. *sabinum* a) *genuinum* N. P. — Črtov do und Varda oberhalb des Klosters Piva. Njeguši, Ledenica- und Maglićplanina.

---

*) Vergleiche: *Domin,* »Kritische Studien« in Beiheften z. Botan. Centralbl. XXVI (910), Abt. II. p. 259 u. f.

**) Die Gattung Hieracium ist von *K. Zahn* bearbeitet.

H. cymosum L. subsp. sabinum g) *laxisabinum* N. P. — Njeguši, Štirni do, Valoviti do auf dem Durmitor.

— — Ssp. *xanthophyllum* N. P. — Velki Štulac im Durmitorgebiete.

— — Ssp. *pulveratum* N. P. — Bukovica unter dem Durmitor und bei Andrijevica.

H. rubellum (Koch) Zahn. = *cymosum-aurantiaticum.*

Ssp. *erythrodes* N. P. a) *genuinum* N. P. — Velki Štulac im Durmitorgebiete.

— — g) *holosericeum* N. P. — Auf dem Gebirge Durmitor (floribus fulvis apice tantum purpureis).

— — Ssp. *rubrisabinum* N. P. — Magliéplanina.

— — Ssp. *xanthophyllogenes* Zahn, Oesterr. bot. Zeitschr. (1906.) pag. 272. — Sekirica planina und Balj nächst Andrijevica.

H. Bauhini Schult. (*magyaricum* N. P.)

— — a) Ssp. *Besserianum* Spreng — Am Berge Vojnik.

— — b) Ssp. *podgoricae* Rohl. et Zahn l. c. 225. — Um Podgorica, ca 50 m.

— — c) Ssp. *heothinum* a) *genuinum* N. P. b) *subepilosiceps* Rohl. et Zahn l. c. 226. — Um Danilovgrad.

— — d) Ssp. *magyaricum* a) *genuinum* 1. *normale* N. P. — Bei Boljeviči und Njeguši.

— — e) Ssp. *adenocymum* N. P. 1. *normale* Rohl. et Zahn l. c. 226. — Balj nächst Andrijevica, Danilovgrad, Boljeviči.

— — — 2. *pilosiceps* Rohl. et Zahn l. c. 226. — Bei Andrijevica.

— — f) Ssp. *cattarense* N. P. — Ledenica plan. (distr. Piva), Bostur auf dem Lovčen, ca 1600 m.

— — — var. *montanum* Rohl. et Zahn. — Mali Šavnik bei Njeguši. A subsp. *cattarensi* differt capitulis basi sparsim floccosis, stolonibus sparsim pilosis.

— — g) Ssp. *substoloniferum* N. P. — Mokro plan. (distr. Kuči), Bogojev do bei Njeguši.

— — h) Ssp. *fastigiatum* Tsh. — Božur plan. (distr. Piva).

— — i) Ssp. *adenocymoides* Rohl. et Zahn l. c. 226. — Gornja Krivača oberhalb Njeguši.

H. bracchiatum Bertol. = *Bauhini* < *pilosella.*

Ssp. bavaricum 1. *polyadenium* N. P. — Um Andrijevica.

Ssp. *bracchitiforme* N. P. Gornja Krivača oberhalb Njeguši (leg. Kašpar).

H. umbelliferum N. P. = *Bauhini-cymosum.*

Ssp. *filistolonum* Rohl. et Zahn l. c. 226. — Bergwiesen auf dem Balj nächst Andrijevica.

— — Ssp. *njeguschiense* Rohl. et Zahn l. c. 227. — Gornja Krivača oberhalb Njeguši.

H. bupleuroides Gmel. Ssp. *Schenkii* Grisebach.

a) *genuinum* 1. *normale* N. P. — Auf dem Gebirge Maglić

oft mit der Form *stylosum* (floribus tubulosis abbreviatis stylosis).

H. bupleuroides Gmel. Ssp. *pseudoschenkii* Rohl. et Zahn (e grege *Crinifolium* N. P.) l. c. 227. — Auf dem Gebirge Ranisava.

H. villosum L.

Ssp. *villosissimum* Naeg. 1. *normale* N. P. — Božur plan. (distr. Piva), Durmitor.

— — Ssp. *villosum* N. P. a) *genuinum* 1. *normale* a) *verum* N. P. Bjelasica planina.

— — — — 4. *stenobasis* N. P. — Javorje plan., Vojnik, Ranisava, Korita rovačka (forma ligulis manifeste ciliatis).

H. villosiceps N. P.

Ssp. *sericotrichum* b) *decrescens* 1. *normale* N. P. — Auf dem Maglić.

— — Ssp. *villosiceps* 1. *normale* N. P. — Ranisava.

H. glabratum Hoppe = *villosum-glaucum.*

Ssp. *glabratum* (Hoppe) N. P. a) *genuinum* N. P. — Ranisava, Durmitor.

— — Ssp. *glabratiforme* Murr (= *H. nudum* A. Kern.). — Kom Vasojevički, Durmitor, Maglić.

H glanduliferum Hoppe.

Ssp. *piliferum* a) *genuinum* 4. *calvifolium* N. P. — Vališnica do auf dem Durmitor.

H. silvaticum L.

Ssp. *gentile* Jord. d) *genuinum* b) *pilifolium* Zahn. — Um Andrijevica.

— — Ssp. *bifidiforme* Zahn a) *genuinum* 2) *subeffloccosum* Zahn Hierac. d. Schweiz p. 227. — Kom Vasojevički, Črtov do unter der Ledenica plan., Zakamen oberhalb des Klost. Piva, Vojnik.

— — Ssp. *pleiophyllogenes* Zahn. — Andrijevica, Zakamen oberhalb des Klost. Piva.

H. bifidum Kit. = *silvaticum — glaucum.*

Ssp. *bifidum* (Kit.) Zahn. — Balj nächst Andrijevica, Vojnik.

Ssp. *pseudopraecox* Zahn f. alpestre (1—2 cephala). — Kom Kučki.

Ssp. *caesiiflorum* Almq. α) *genuinum* 1. *normale* a) *verum.* Zahn. — Vuči do auf dem Lovčen, Vališnica do auf dem Durmitor.

— — — — c) *vernale* Zahn Hierac. d. Schweiz p. 250. — Veliki Krš bei Andrijevica, Vališnica auf dem Durmitor (forma 1—2 cephala, capitulis subfloccosis.)

— — — — d) *alpigenum* Zahn l. c. — Vojnik, Vališnica und Valoviti do auf dem Durmitor.

— — — *naevibifidum* N. P. — Vališnica auf dem Durmitor.

— — Ssp. *incisifolium* Zahn a) *genuinum* Hierac. der Schweiz p.

251. — Kom Vasojevički, Ranisava (f. *alpestris* 1—2-cephala.)

H. bifidum Kit. subsp. *incisifolium* Zahn 8) *subglandulosum* Zahn l. c. — Vališnica auf dem Durmitor.

— — Ssp. *basicuneatum* Zahn. — Vuči do, Goli hrt und Rupe zverinačke auf dem Lovčen (auf f. *alpestris*, 1—2-cephala.)

— — Ssp. *cardiobasis* Zahn *β)subglandulosum* Zahn, Hier. d. Schw. — Žabljak unter dem Durmitor.

H. Neilreichii A. Kern = *bifidum-villosum.*

Ssp. *ranisavae Rohl.* et Zahn l. c. 227. — Ranisava.

H. pallescens W. K.

Ssp. *Trachselianum* Christ. — Maglić, Valoviti do auf dem Durmitor, Ranisava.

H. subspeciosum Naeg. = *glaucum-villosum-silvaticum.*

Ssp. *oxyodon* Fr. *β) pseudorupestre* N. P. b) *latifolium*, foliis radicalibus supra saepe subpilosis, interioribus lanceolatis, exterioribus interdum subovato-lanceolatis. — Vališnica auf dem Durmitor.

H. psammogenes Zahn = *bifidum incisum.*

Ssp. *psammogenes* Zahn f. *subsenile* Zahn. — Vojnik.

— — Ssp. *senile* A. Kerner. — Črtov do unter der Ledenica planina.

— — — — f. *glabrescens* Zahn l. c. 228. — Ledenica plan.

— — Ssp. *monobrachion* Deg. et Zahn. — Maglić.

— — Ssp. *oreites* 2) *subglabrum* Zahn b) *submaculatum* Zahn in Fedde, Repert. VI. (1909) 228. — Korita rovačka, Kom Kučki und Vasojevički.

H. transsilvanicum Heuff.

Ssp. *transsilvanicum β) pleiophyllum* (Schur) 2. *brevipilum* Zahn, Reichenb. Icon. XIX. 2. p. 99. — Sekirica plan., Kom Vasojevički, Durmitor. (Bosnia: Sušica leg. Vandas).

— — — 1) *normale* a) *verum* Zahn l. c. — Han drndarski unter dem Kom.

H. praecurrens Vukot. = *transsilvanicum-silvaticum.*

Ssp. *praecurrens* Vukot. a) *genuinum* 1) *normale* Zahn, Reichb. Ic. XIX 2. p. 104. — Valoviti do auf dem Durmitor.

— — — j) *crepidifrons* Zahn l. c. — Mit dem vorigen.

H. trebevicianum K. Maly = *transsilvanicum-bifidum.*

Ssp. *glaucinoides Zahn 2) subpilosum* Zahn, in Reichb. Icon. XIX. 2. p. 102. — Andrijevica, auf dem Berge Žoljevica, Han drndarski unter dem Kom.

— Ssp. *subpleiophyllum* Zahn, Reichb. Ic. XIX. 2. p. 101, b) *minutidens* Rohl. et Zahn Fedde Repert. VI. (1909) 228. — Poščensko jezero bei Šavniki.

— *Ssp. obliquifidum* Rohl. et Zahn l. c. 228. — Mali Šavnik bei Njeguši (leg. Kašpar.)

H. trebevicianum K. Maly *Ssp. paucifidum* Rohl. et Zahn. l. c. 229. —Nördliche Abhänge des Kom Vasojevički.

H. incisiceps Rohl. et. Zahn = *transsilvanicum-bifidum*) > *villosum.*

Ssp. *incisiceps* Rohl. et Zahn l. c. 229. — Auf dem Gebirge Vojnik.

H. pannosum Boiss. Ssp. pannosum Boiss. — Sekirica plan. und Jerinja glava bei Andrijevica.

— — Ssp. *mokragorae* N. P. — Auf Felsen bei Poščensko jezero nächst Šavniki.

— — Ssp. *parnassi* Fries. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica.

— — Ssp. *chloripedunculum* Rohl. et Zahn l. c. 230. Auf dem Berge Štirovnik (Lovčen), leg. Kašpar.

H. gymnocephalum Gris.

Ssp. gymnocephalum Gris. — Štirni do (Piperska Lukavica.)

— — Ssp. *orieni* A. Kerner 1) *normale* Zahn Reichb. Ic. XIX. 2. p. 114. — In Gebirgen verbreitet: Maglić, Vojnik, Kom, Durmitor.

H. Černyi Rohl. et. Zahn l. c. 230. = *gymnocephalum-pannosum.* In Gebirgen: Javorje plan., Korita rovačka.

— — b) *valisnicae* Rohl. et Zahn l. c. 231. —
Valoviti do und Vališnica im Durmitor Gebirge.

H. Waldsteinii Tausch.

Ssp. *plumulosum* A. Kern. b) *plumulosum* 1) *normale* Zahn. — Krstac njeguški; auf Felsen oberhalb des Klosters Piva (ordines axium 3—4!)

— — Ssp. *suborieni* Zahn, in Rchb. Icon. XIX. 2. p. 110., a *genuinum* (*l. c. descriptum*). — Stirni do auf der Piperska Lukavica, Sinjavina oberhalb Kolašin.

— — — b) *lovčenicum* Rohl. et Zahn l. c. 231. — Rupe zvěrinačke auf dem Berge Lovčen; auf Felsen bei Matoševo im Tara-Tale.

— — — f) *pilosipedunculum* Rohl. et Zahn l. c. 232. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica.

— — — a) *oligocephalum* Rohl. et Zahn l. c. 232. — Auf dem Durmitor.

— — Ssp. *Delpinoi* Bald. — Felsen unterhab Gorańsko gegen das Kloster Piva. (Folia subleviter lacteo-tomentoso-pellita.)

— — Ssp. *sublanifolium* Zahn, Reichb. Ic. XIX. 2. p. 111. — Krstac bei Njeguši, Lastva Kčevska.

H. Güntheri Beckii Zahn, Reichb. Ic. XIX. 2. p. 116. = *gymnocephalum-villosum.*

---

*) Nach dem besten Kenner der »Crna Gora (= Montenegro), Herrn Stadtrat Dr. Vratislav Černý, in Prag.

Ssp. *Guntheri Beckii* Zahn l. c., tab. 91. — Im Durmitorgebirge. Caules 1—2, rarissime 3—4-cephali, rami semper monocephali.

Inter ssp. *orieni* et ssp. *villosum* intermedium.

H. Scheppigianum Freyn. = *gymnocephalum-villosum-glaucum*, (vel. *bupleuroides*) sive *orieni-glabratum* vel *orieni-scorzonerifolium*.

Ssp. *Scheppigianum* Freyn. — Dobri do auf dem Durmitor.

— — — b) *achyrophoroides* Rohl. et Zahn l. c. 232. — Crvena greda im Durmitorgebirge.

H. humile Jacq.

Ssp. *sarajevense* G. Beck. — In Felsritzen: Maglić, Vališnica und Valoviti do auf dem Durmitor, Vojnik, Ranisava, Poščensko jezero nächst Šavniki.)

H. prenanthoides Vill.

Ssp. *bupleurifolium* Tsch. *α*) *spicatum* All. — Zakamen oberhalb des Klosters Piva.

— — — 2) *subpetiolatum* b) *glaucescens* Zahn, Hier. d. Schweiz. — In Bergwäldern bei Bukovica gegen Ranisava.

— — — b) *bupleurifolium* (Tausch.) — Balj und Jerinja glava bei Andrijevica.

— — Ssp. *valdefoliatum* Zahn, Herb. mus. Sarajev. — Fedde Repert. VI. (1909) 233. — Bukovica unter dem Durmitor.

— — Ssp. *bupleurifolioides* Zahn, Hier. d. Schweiz 2. *subviolascens* Rohl. et Zahn l. c. 233. — Bukovica unter dem Durmitor.

— — Ssp. *strictissimum b) strictum* Fries. — Štirni do auf der Piperska Lukavica.

— — Ssp. *violascens* Borb. — Ljut oberhalb des Klosters Piva.

H. iuranum Fr. = *prenanthoides-silvaticum*.

Ssp. *cichoriaceum* A. T. — Bukovica unter dem Durmitor.

Ssp. *iuranum* (Fr.) Zahn var. *mollissimum* Rohl. et Zahn l. c. p. 234. — Mit dem vorigen.

H. bukovicae Rohl. et Zahn l. c. 234 = *prenanthoides-transsilvanicum*. — In Bergwäldern bei Bukovica gegen Ranisava.

H. calophyllum Üchtr. = *prenanthoides-gymnocephalum*.

Ssp. *calophyllum* Üchtr. — Im Vojnikgebirge.

H. calophylloides Rohl. et Zahn l. c. 234. = *prenanthoides* > *gymnocephalum*. — Štirni do unter der Lola planina.

H. laevigatum Willd.

Ssp. *lancidens* Zahn. — Poščensko jezero nächst Šavniki.

H. sublanosum Deg. et Zahn = *laevigatum* < *Waldsteinii*.

Ssp. *sublanosum* Deg. et Zahn. (*laevigatum* < *plumulosum*). — Auf Felsen oberhalb des Klosters Piva.

H. umbellatum L.

Ssp. *umbellatum* var. *monticola* Jord. — Auf einer Waldwiese bei Bukovica unter dem Durmitor.

H. sabaudum L.
Ssp. *nemorivagum* Jord. — Bei Andrijevica.
H. racemosum W. K.
Ssp. *barbatum* Tsch. — Um das Kloster Piva und unter Gorańsko.
— — — var. *stiriacum* A. Kern. — Mit dem vorigen.
— — Ssp. *italicum* Fr. — Vuči do und Goli hrt auf dem Lovčen.
H. latifolium Spr. = *racemosum-umbellatum.*
Ssp. *congestifolium* Vukot. — Bei dem Kloster Piva.
H. Hellwegeri M. et Z. = *racemosum-latifolium.*
Ssp. *Hellwegeri* M. et Z. — Um das Kloster Piva. [Sarajevo, leg. Maly.]
H. stupposum Rchb. fil.
Ssp. *stupposum* N. P. a) *genuinum* 1. *normale* N. P. — Jerinja glava bei Andrijevica, Njeguši, zwischen Bogetići und Nikšić, Viljuša und Mratinje unter dem Maglić.
— — — — 2. *calvicaule* N. P. — Veruša dol. (Hoc loco etiam multicaule, caulibus usque ad basin valde squarroso-ramosis, polycephalis.)
— — — — f. 2, b) *multifolium* Rohl. et Zahn l. c. 235. — Bei Njeguši.
— — Ssp. *substupposum* Rohl. et Zahn l. c. 235. — Vuči do auf dem Lovčen.
H. macrodontoides Zahn = *stupposum-silvaticum; H. melanotrichum* A. Kern).
Ssp. *macrodontoides* Zahn. — Rudine nikšićke, Lovčen.
— — Ssp. *pseudomacrodon* Rohl. et Zahn l. c. 236. — Ljut oberhalb des Klosters Piva.
— — — var. b) *epilosiceps* Rohl. et Zahn l. c. 236. — Valać im Lovčengebirge.
H. macrodon N. P. = *stupposum-bifidum* Zahn (stupposum-silvaticum N. P.).
Ssp. *macrodon* N. P. var. *mratinjense* Rohl. et Zahn l. c. 236. — Mratinje unter dem Maglić.
H. adenothyrsum Sagor. et Zahn = *stupposum* > *Tommasinii.*
Ssp. *adenothyrsum* Sag. et Zahn. (macrodontoides Zahn in sched. nonnulis), a) *genuinum Zahn,* pedunculis involucrisque epilosis (sed dense glandulosis). — Auf dem Balj nächst Andrijevica; Krstac bei Njeguši (Sagorski).
— — — — b) *pilosiceps* Rohl. et Zahn l. c. 236. — Bei dem Kloster Piva.
— — Ssp. *baljense* Rohl. et Zahn l. c. 237. — Auf dem Berge Balj nächst Anrijevica; im Peručica-Tale unter dem Kom.
H. pseudotommasinii Rohl. et Zahn l. c. 237 = *stupposum-Tommasinii.*
Ssp. *pseudotommasinii* Rohl. et Zahn. — Gornje polje und Mali Šavnik bei Njeguši.

H pseudotommasinii Rohl. et Zahn 2. *calvescens* Rohl. et Zahn l. c. 238. — Šavniki, Mali Šavnik bei Njeguši.

— — Ssp. *vardense* Rohl. et Zahn l. c. 238. — Auf dem Berge Varda oberhalb des Klosters Piva.

— — Ssp. *stupposiceps* Rohl. et Zahn l. c. 239. — Um Šavniki.

— — — var. *glaucifolium* Rohl. et Zahn l. c. 239. — Mratinje unter dem Maglić.

H. crnagorae Zahn = *racemosum* < *stupposum*.
Um das Kloster Piva.

H. Tommasinii Rchb. fil. = *racemosum-stupposum*.
Ssp. *Tommasinii* Rchb. fil. — Bei dem Kloster Piva.

H. albanicum Freyn. = *stupposum-gymnocephalum* (orieni).
Ssp. *albanicum* Freyn. — Borkovići (distr. Piva).
Ssp. *pivae* Rohl. et Zahn l. c. 239. — Um das Kloster Piva.

H. Schlosseri Rchb. fil. = *Tommasinii-Waldsteinii* Zahn.
Ssp. *Schlosseri* Rchb. fil. — Mali Šavnik und Goli hrt auf dem Berge Lovčen.
Ab H. *sublanifolio* Zahn foliis multo minus pilosis viridibus subglaucescentibus etc. differt.

H. Naegelianum Panč.
Ssp. *Naegelianum* Panč. — Auf dem Maglić.
Ssp. *maglićense* Zahn. — Mit dem vorigen.

H. coloriscapum Rohl. et Zahn l. c. 240. = *Naegelianum-gymnocephalum*.
Auf dem Gebirge Durmitor (in der Gipfelregion).

H. mirificissimum Rohl. et Zahn l. c. 240. = *Naegelianum-Guentheri Beckii*.
Auf dem Maglićgebirge.

Echinops *banaticus* Roch. — Auf der Lješanska nahija.

E. Ritro L. v. ruthenicus M. B. — Starac ceklinski, Krstac bei Njeguši unweit der Mühle (leg. Kindt).

Carlina *acanthifolia* All. — Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica, Jasenovo polje am Vojnik, Kloster Piva, Gorańsko, Borkoviči, Peručica unter dem Kom.

C. aggregata Willd. (C. simplex W. K.) — Durmitor, Štulac, Borkovići (distr. Piva), Zakamen oberhalb des Klosters Piva und Vojnik.
Hieher gehören auch meine früheren Angaben der *C. acaulis L. b) caulescens* (Lam.).

C. vulgaris L. — Šavniki, Bajce bei Cetinje, Njeguši, Andrijevica, Vojnik, Starac ceklinski (hier eine Übergangsform zu der folgenden).

— — b) *longifolia* Rchb. — Mratinje gegen Maglić, Borkovići (distr. Piva), oberhalb des Klosters Piva (hier auch eine Form, die durch buchtig gezähnte Blätter an die *C. vulgaris* erinnern); auch in der Gipfelregion des Berges Balj bei Andrijevica sehr häufig; Sekirica, Piševo. Meiner Beobach-

tung nach kommt hier die Var. *longifolia* in höheren, die typische *C. vulgaris* in niedrigeren Lagen vor.

Lappa *major* G. — Um Viljuša, Kloster Piva, Andrijevica, Barno jezero und Žabljak unter dem Durmitor (hier eine Form mit kleineren Köpfchen).

L. minor DC. var. *glabrescens* Velen. — Nikšičko polje.
Hülle ist fast ganz ohne Spinnwebe.

L. macrosperma Wallr. — In Gebüschen bei dem Han Garančić im Tara-Tale, ca 1100 m.
Mir ist kein anderer Standort in Monten. bekannt; diese Art scheint auf der Balkanhalbinsel selten vorzukommen, in der Hercegovina wurde sie von Murbeck gefunden.

Onopordon *acanthium* L. — Viljuša, Rudine nikšičke, Bukovica bei Njeguši.

Chamaepeuce *stricta* DC. — Krstac bei Njeguši, bei Rijeka (leg. Kašpar), Rudine nikšićke und Cetinje (leg. Janchen).

Kentrophyllum *lanatum* DC. — Rudine nikšičke, Dobrsko selo zwischen Cetinje und Rijeka (leg. Kašpar).

Cirsium *acaule* All. — Maglićgebirge, Kloster Piva, Lovčen (leg. Vierhapper).

C. candelabrum Gris. — Um Šavniki und Andrijevica.

C. lanceolatum (L.) Hill. — Bei Podgorica, Viljuša, Kloster Piva, Cetinje, Konjuhe im Peručicatale und Žabljak unter dem Durmitor) verbreitet.

— — var. *hypoleucum DC.* (= *C. lanc. var. nemorale* Rchb.) — Mit der typ. Pflanze um Njeguši: Krstac, Starac cekliński.

— — — f. *seminudum* Schz. Bip. — Njeguško polje.
Eine Form mit nur kurz herablaufenden Blättern.

C. erisithales Scop. — Zakamen oberhalb des Klosters Piva, Velki Štulac und Dobri do im Durmitorgebirge, Vojnik.

C. rivulare Scop. — Bukovica und Barno jezero unter dem Durmitor.

C. palustre × rivulare f. superrivulare. — Unter den Eltern am Barno jezero.

C. palustre Scop. — Barno jezero unter dem Durmitor.
Mir ist kein anderer Standort im Gebiete bekannt; ca 1550 m.

C. arvense Scop. — Um das Kloster Piva verbreitet.

— — f. *vestitum* W. Gr. — Krstac bei Njeguši (leg. Vierhapper).

C. heterophyllum All. — Žabljak unter dem Durmitor.

C. appendiculatum Gris. var. *Pantocsekii* Rohl. (IV. Beitr. p. 62.) — Carine unter dem Kom Kučki.

Carduus *nutans* L. — Košarica bei Njeguši.

C. crispus L. — Bei dem Kloster Piva.

C. acanthoides L. — Um Viljuša gemein; Maglićgebirge (forma capitulis basi violaceis = f. *coloratus*).

C. personata Jacq. — Sekirica plan., Zakamen oberhalb des Klost. Piva und auf dem Maglićgebirge.

C. candicans W. K. — Bergwiesen auf dem Balj auf der Jerinja glava und Sekirica plan. häufig; Viljuša, Crvena greda auf dem Durmitor, Šavnik, Vojnik, Božur plan. (distr. Piva), Kloster Piva, Ceklići (leg. Kr. Pejović), Uble, nördlich von Podgorica.

Amphoricarpus *Neumayeri* Vis. — Lovčen (Jezerski vrh), leg. Kašpar; felsige Ufer des Flusses Piva unter Gorańsko; Abhänge des Maglić gegen Mratinje.

— — var. b) *Velezensis* Murb. (Beitr. 100.). Dobri do unter dem Durmitor, Felsen oberhalb Poščensko jezero nächst Šavniki, auf felsigen Ufern des Moračaflusses bei dem Kloster Piva.

In der Blütenfarbe finde ich keinen Unterschied (siehe Murb. l. c.), weil auch die typ. Pflanze mit weissen Blüten vorkommt. Da Murbeck keine reifen Früchte von dieser Varietät gesehen hat, so habe ich sie verglichen; ich konnte jedoch keinen Unterschied finden. Das beste Merkmal sind die breiten, stumpfen und am Rande nicht umgerollten Blätter.

Serratula *cetinjensis* Rohl. Vierter Beitr. p. 63. Rohl. (IV. Beitr. 63.) (Syn. *Serratula radiata* M. B. *var. cetinjensis* Rohl. l. c.) — Košarica bei Njeguši, um Nikšić.

S. tinctoria L. — Barno jezero unter dem Durmitor.

Kommt in Monten. nur selten vor; von Bukovica führt sie Pančić an.

Crupina *vulgaris* Cass. — Im Lim-Tale, dann auf dem Berge Balj und Žoljevica nächst Andrijevica; auch um Borkovići (distr. Piva).

Xeranthemum *cylindraceum* S. S. — Goransko (distr. Piva).

Dipsaceae.

Succisa *pratensis* Mnch. var. *glabrata* Peterm. — An einem Bache unter dem B. Žoljevica nächst Andrij. und am Barno jezero im Durmitorgebiete.

Cephalaria *leucantha* Schrad. — Ceklin und Zalazi bei Njeguši (leg. Kašpar); auch um Podgorica und Viljuša verbreitet.

Scabiosa *graminifolia* L. — Jezerski vrh (leg. Kašpar), Grahovo (leg. Pejović), Dobri do im Durmitorgebirge.

Dipsacus *silvestris* Huds. — Nikšičko polje.

D. laciniatus L. — Konjuhe im Perućicatale, Andrijevica, Šavniki, Kloster Piva.

— — **var. Pejovićii.***) — Um Bar (leg. Pejović).

Capitulis minoribus (sub anth. ca 25×25 cm.), involucri phyl-

*) Nach meinem Führer und eifrigen Sammler, *Krsto Popov Pejović* (Njeguši).

lis angustioribus, nonnullis capitulo longioribus, paleis in cuspidem *subito* attenuatis margine setis longis et rigidis tectis.

Ambrosiaceae.

Xanthium *italicum* Mor. — Bei Šavniki.
X. strumarium L. — Bei Mratinje im Piva-Tale, bei Plavnica und um Andrijevica.
X. spinosum L. — Um Viljuša, Nikšić, Podgorica, Golubovići und Lješko polje (südlich von Podgorica), Bioče im Morača-Tale und Ljeva Rijeka im Tara-Tale.

Campanulaceae.

Campanula *lingulata* W. K. — Čeklići Zanovetni brijeg und Kunji do bei Njeguši; Krstac (Ginzb.).
— — var. *cichoracea* S. S. (*C. capitata* Sims.) — Borkovići (distr. Piva), Gorańsko, Vojnik.
»Caulibus ramosis, fasciculis florum axillaribus et terminalibus; forma typica habet caulem simplicem et capitula terminalia.« (Halácsy Fl. graeca II. 256.)
C. moesiaca Velenovský (Flora bulgarica Suppl. I. 184.). — Auf feuchten Wiesen der alpinen und subalp. Region verbreitet.
C. foliosa Ten. — Sekirica planina, Kozel im Komgebiete.
C. Trachelium L. — Šavniki, Perućica am Fusse des Kom und im Tara-Tale bei Han Garančić.
— — f. *urticifolia* Schmidt. — Mali Šavnik oberhalb Njeguši.
C. bononiensis L. — Abhänge des Berges Lovčen, Zalazi und Kunji do bei Njeguši, Viljuša, Borkovići, Gorańsko und Kloster Piva.
— — f. *simplex* DC. — Im Bergwalde auf der Jerinja glava nächst Andrijevica sehr häufig.
C. trichocalicina Ten. — In schattigen und feuchten Wäldern der subalp. und alp. Region verbreitet; Šavniki, Zakamen, oberhalb des Klost. Piva, Borkovići (distr. Piva), Balj nächst Andrijevica, und im Maglićgebirge.
C. pyramidalis L. — In lichten Laubwäldern und auf Felsen um Viljuša, Podgorica und Njeguši; im Tara-Tale bei dem Han Garančić.
C. persicifolia L. — Um Njeguši und Šavniki, am Lovčen, auf dem B. Balj und Jerinja glava bei Andrijevica (hier bis 1200 m aufsteigend), auch bei Žabljak unter dem Durmitor.
C. rapunculus L. *f. hirta* Peterm. — Um Viljuša, Cetinje und auf den südlichen Abhängen des B. Vojnik; auch bei dem Kloster Piva.

C. rapunculoides L. — Bei Šavniki.
Kommt in Monten. viel seltener als die vorige Art vor.

C. ramosissima S. S. *(C. Lorei* Poll.) — Zalazi und Krstac bei Njeguši (Kr. Pejović).

C. patula L. — In Bergwäldern und auf Alpenwiesen verbreitet; um Šavniki, auf der Sekirica plan., im Perućica-Tale unter dem Kom, Bijela voda im Komgebiete, Durmitor. Auf dem B. Varda oberhalb des Kl. Piva sammelte ich eine Schattenform, die durch dünne und lange Rispenäste an die *C. sphaerothrix* Gris. erinnert.

C. **sphaerotrix** Gris. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica. Mir ist kein anderer Standort dieser ostbalkanischen Art in Monten. bekannt.

C. glomerata L. — Auf Bergwiesen und auf Waldrändern der alpinen und subalpinen Region; Štavna, Carine und Perućica am Fusse des Kom, um Andrijevica, auf dem B. Balj und Jerinja glava. Auf der Božur. plan. (distr. Piva) sammelte ich häufig eine sehr stark behaarte Form, die sich schon der Form *farinosa* nähert.

— — f. *longifolia* Wallr. — Mokro distr. Kuči, Črtov do unter der Ledenica plan., Lastva Kčevska.

— — f. *viridis* Rchb. *(C. aggregata* Nocca Balb. Fl.) — Sekirica plan., Varda oberhalb des Kl. Piva, Balj und Jerinja glava.

— — var. *glabra* Bluff. — Ranisava, Durmitor und Maglić.

— — f. **pedunculata.**
Florum fasciculi laterales pedunculis nudis (ebracteatis, efoliosis) ½—4 cm longis suffulti. Borkovići distr. Piva, ca 140 M.

Eine habituell sehr auffallende Form, bei der nur die oberen (1—2) Blütenköpfchen sitzend und die übrigen ± lang gestielt sind. Es ist keine »forma pulata« oder »f. ramosa«; es kommen zwar nicht selten abnormale Formen mit — verästeltem Stengel vor, aber bei diesen haben die Äste in den Blattachseln wieder s i t z e n d e Blütenköpfchen.

Specularia *Speculum* (L.) DC. — Felsen am Krstac ca 600—900 m. (Ginzb.); im Piva-Tale bei Mratinje.

— — *var. pubescens* DC. — Bei Njeguši.

— var. *cordata* Vis. sub Campanula. — Krstac bei Njeguši. Eine Form, deren Stengelblätter am Grunde breit herzförmig und stengelumfassend sind.

Phyteuma *spicatum* L. subsp. *coeruleum* R. Schulz Monogr. 70. var. *coerulescens* Bogenh. —
Im Walde bei Žabljak am Fusse des Durmitor.

Ph. spicatum L. subsp. *coeruleum* R. Sch. var. *coerulescens* R. Sch. f. **rhombifolium** mihi.

Foliis basalibus basi non cordatis, ut in typo, sed rotundatis vel subito attenuatis, ambitu rhombeis, caulinis omnibus anguste lanceolatis vel lineari-lanceolatis.

An Ufern des Barno jezero unter dem Berge Durmitor, ca 1500—1600 m. R. Schulz in seiner musterhaften Monographie (pag. 121.) hat zwei Formen aufgestellt, und zwar:

1. f. *cordatum* R. Schulz. Lobi sinus foliorum inferiorum approximati interdum imbricati;

2. f. *divaricatum* R. Schulz. Lobi sinus foliorum inferiorum divaricati.

Unsere Pflanze ist von beiden Formen auffallend verschieden.

Ph. orbiculare L. subsp. *flexuosum* R. Sch. Monogr. 121.

Auf alpinen Hutweiden verbreitet: Kom Kučki und Vasojevički, Sinjavina, Maglić und Durmitor (Valoviti do).

Ph. pseudoorbiculare Pantocsek, Adnot. pag. 53., non R. Schulz, Monogr. pag. 130.

Syn.: *Phyteuma obtusifolium* Freyn Ö. B. Z. 1897. pag. 56.*)

Habitat in alpinis graminosis montis Kom Kučki (locus classicus), Kom Vasojevički, Sekirica planina, 1600—2200 m.

Freyn l. c. charakterisiert die Unterschiede zwischen seinem *Ph. obtusifolium* und *Ph. pseudoorbiculare* mit diesen Worten: »Zunächst verwandt ist das ebenfalls kahle *Ph. pseudoorbiculare* Pant. Dieses unterscheidet sich nach der Beschreibung durch schmälere, eilanzettliche, nicht herzförmige Stengelblätter, fast kreisrunde, nicht herzförmige und nur schwach gezähnte Brakteen, sowie durch kahle (nicht gewimperte) schmal-lineale Kelchzipfel.

Allein diese Merkmale sind nicht konstant; bei der Vergleichung reichlichen Materials sehe ich, dass in der Gestaltung der Blätter kein Unterschied vorhanden ist. Die untersten Blätter sind gestielt, die weiteren mittels einer abgerundeten Basis ansitzend und die obersten sind herzförmig-halbumfassend und dabei an der Basis gesägt.

Freyn sagt zwar, dass bei *Phyt. pseudoorb.* die Blätter eilanzettlich seien, aber solche Blätter kommen bei seinem *Ph. obtusifolium* ebenfalls vor.

Pantocsek führt für die oberen Stengelblätter folgende Dimensionen an: 16—27 mm Länge, 10—12 mm Breite; an den von mir gesammelten Exemplaren sind diese Verhältnisse: 16—22 mm Länge, 8—15 mm Breite.

An *Ph. obtusifol.* vom Originalstandorte habe ich folgende Dimensionen gefunden: 15—35 Länge, 8—15 Breite.

---

*) Ich sah die Exsiccata von dem Originalstandorte (in m. Vlasić, leg. Beck, Brandis).

Es ist daraus zu ersehen, dass auch in dieser Beziehung kein wesentlicher Unterschied vorhanden ist; die Blätter sind bei beiden Pflanzen 1½—2½mal länger als breit. Manchmal sind sie vorn stark abgestumpft, seltener nach vorn lanzettlich verschmälert.

Die Brakteen sind bei beiden Pflanzen meistenteils an der Basis herzförmig, am Rande ± gesägt und entweder stumpf oder in eine kurze Spitze auslaufend. Die Kelchzähne sind entweder kahl oder von zerstreuten, hyalinen Haaren bewimpert. Auch durch die Form unterscheiden sie sich nicht. Freyn gibt zwar an, dass sie bei *Ph. obtusif. dreieckig-lanzettlich* sind, Pantocsek aber sagt: »segmentis (calycis) anguste linearibus«; allein bei genauer Durchsicht des zahlreichen Materials beider Pflanzen finde ich wiederum keinen Unterschied. Die Kelchzähne sind meistenteils aus breiterer dreieckiger Basis lineal-lanzettlich. Auf Grund dieser Vergleichungen bin ich überzeugt, dass *Ph. obtusifolium* Freyn mit *Ph. pseudoorbiculare* Pant. identisch ist. Der letztere Name hat allerdings die Priorität.

Eine weitere Frage ist die, was die Pflanze ist, die R. Schulz in seiner Monographie pag. 150. unter dem Namen *Ph. pseudoorbiculare* beschreibt.

Schulz zitiert die von Pantocsek aufgestellte Diagnose nicht, sondern beschreibt bloss die von Pančić auf dem Originalstandorte gesammelten Pflanzen, wobei er hinzufügt: . . . »und es ist anzunehmen, dass sie mit *Ph. pseudoorbiculare* Pant. identisch sind . . .«

Ich gebe die Unterschiede der Diagnosen Schulz's und Pantocsek's.

Schulz:	Pantocsek:
Stengel fast aufrecht, etwas gekrümmt, oder hin und her gebogen.*)	. . . caule adscendente, stricto . .
Grundblätter länglich bis elliptisch.	. . . foliis radicalibus cordato-ovatis.
Die oberen (Stengelblätter) eiförmig-lanzettlich bis schmal lanzettlich*).	. . . (foliis) superioribus ovato-lanceolatis 16—27 mm. longis, 10—12 mm. latis.

Aus diesen Differenzen in den Diagnosen ist ersichtlich, dass *Ph. pseudoorb.*, wie es Schulz beschreibt, mit Pantocseks Pflanze nicht identisch ist. Schulz selbst gibt diese Möglichkeit zu, indem er sagt: »Im Falle, dass *Ph. orbiculare* tatsächlich am M. Kom existiert, möchte ich fast annehmen, dass *Ph. pseudoorb.* Pant. und *Ph. orbiculare* var. *cordatum* Panč. (Elench. p. 62. non

*) Diese Merkmale erinnern an *Ph. orbiculare* subsp. *flexuosum*, welches auf dem Standorte auch vorkommt.

exsicc.!) mit *Ph. obtusifolium* Freyn zu identifizieren, und dass die hier beschriebenen Pflanzen Bastarde sind.«

Und dieser »Fall« ist hier faktisch vorhanden. Obzwar Pantocsek anführt, dass er *Ph. orbiculare* auf dem Kom vergebens gesucht hat, habe ich es dort aufgefunden.*) Daraus ziehe ich den Schluss, dass das in Schulz's Monographie beschriebene *Ph. pseudoorbiculare* entweder eine Übergangsform zu *Ph. orbiculare* oder ein Bastard zwischen *Ph. pseudoorbiculare* und *orbiculare* subsp. *flexuosum* ist. Ich benenne es **Phyteuma Pančićii.**

Podanthum *canescens* W. K. **f. laevis.** *(Phyteuma canescens f. laevis.)* Caule glabro et laevi, foliis glabris solum subtus ad nervos pilis solitariis hyalinis simplicibus praeditis.

Auf den Abhängen des Berges Lovćen (Kr. Pejović).

Diese Varietät ist nicht identisch mit *P. salicifolium* A. DC., welches zwar auch kahl ist, jedoch einen ästigen Stengel und schmälere Blätter hat. Die Blätter unserer Pflanze sind so breit oder noch breiter als jene der typischen Pflanze.

P. limonifolium S. S. — Krstac bei Njeguši (Ginzberger).

P. (Phyteuma) limonifolium S. S. f. **heterophyllum.**

Foliis radicalibus et caulinis infimis oblongo-ellipticis vel lanceolato-ellipticis, apice abtusis duplo vel subduplo longioribus ac latis, superioribus et mediis ut in typo.

Bei Njeguši mit der typischen Form.

Bei der typischen Pflanze sind die grundständigen sowie die stengelständigen Blätter lanzettlich oder lineal-lanzettlich und von den übrigen nicht auffallend verschieden.

Jasione *supina* Sieb. (Jas. orbiculata Gris.) — Alpine Hutweiden auf der Mokro plan. (distr. Kuči), Balj, Piševo und Sekirica bei Andrijevica.

Edraianthus *tenuifolius***) (W. K.) DC. — Im Lovćengebirge und in der Umgebung von Njeguši (Lazarev štit, Zanovetni brijeg, Torinje, Bogojev do, Kunji do, Kapa u. s. w.) verbreitet; Belveder bei Cetinje (leg. Kašpar), Golo brdo (leg. Ginzberger), Podgorica, Rudine nikšićke.

E. graminifolius (L.) DC. — In der alpinen und subalp. Region häufig. Sekirica, Zeletin, Jerinja glava (auch bei Andrijevica herabgeflösst) Bradavac (oberhalb Konjuhe an der albanes. Grenze), Kom, Bjelasica, Javorje, Sinjavina, Durmitor, Ranisava, Ledenica, Piperska Lukavica, Korita rovačka, Vojnik, Božur und Maglić.

— — f. *Ginzbergeri* Lindberg. — Podgorica, Njeguši (Kapa, Torinje, Krstac).

---

*) Aber nur die Subsp. *flexuosum* R. Schulz.

**) Die Gattung Edraianthus ist von E. Janchen Wien) bearbeitet.

— — f. *Baldacii* Janch.*) — Lovčen, Štirovnik, Krstac.
Die zwei letztgenannten Formen gehören den wärmeren Lagen an.
E. serpyllifolius (Vis.) DC. — In Hochgebirgen: Maglić, Ledenica.
— — f. *pilosulus* Beck. — Vojnik, Durmitor.

Vacciniaceae.

Vaccinium *Myrtillus* L. — In Gebirgen verbreitet: Vojnik, Krnovo (zwischen Šavnik und Nikšić), Ledenica u. s. w.
V. Vitis idaea L. — Barno jezero unter dem Durmitor, ca 1500 bis 1600 m. Scheint im Gebiete selten vorzukommen, da mir kein anderer Standort bekannt ist.

Pyrolaceae.

Pyrola *secunda* L. — Im Hochwalde auf dem Maglićgebirge.

Ericaceae.

Arctostaphylos *Uva ursi* Sprg. — In Hochgebirgen: Maglić, Vališnica und Valoviti do auf dem Durmitor häufig.
A. alpina Sprg. — Maglićgebirge.
Monotropa *hypopitys* L. — In Wäldern auf dem Lovčengebirge.

Oleaceae.

Phillyrea *media* L. — Bioče im Morača-Tale nördlich von Podgorica.
Ligustrum *vulgare* L. — Um Nikšić und Kloster Piva verbreitet.
Fraxinus *ornus* L. — Šavniki, Viljuša, Vojnik, Kloster Piva, Goransko, Borkovići (distr. Piva), ca 1300 m!, Jerinja glava bei Andrijevica.
Fr. excelsior L. — Andrijevica, Viljuša, Goransko, Jerinja glava, Kloster Piva.
Syringa *vulgaris* L. — Kloster Piva.
Olea *europaea* L. — Auch um Nikšić, aber seltener.

Asclepiadeae.

Vincetoxicum *Huteri* Vis. et Aschers. — Belveder bei Cetinje (leg. Kindl).
Periploca *graeca* var. **vestita** mihi. — Caulibus, foliis et eorum pedicellis ± puberulis.

---

*) Vergl.: E. Janchen »Die Edraianthus-Arten der Balkanländer« in den Mitteil. des Naturwiss. Vereins Univer. Wien VIII. 1910.

Bei Plavnica an Ufern des Skadarsko blato.
Eine ähnliche Form hat auch Baldacci in Albanien gesammelt.

Lentibularieae.

Pinguicula leptoceras Rchb. — (*Pin. vulg.* b) *alpicola* Rohl. IV. Beitr. 79. non Rchb.) — Kom Vasojevički und Kučki, Javorje plan., Ranisava. (Determ. Schindler, ca 1800—2400 m.)

Primulaceae.

Lysimachia *Nummularia* L. — Petrov do bei Njeguši (Kr. Pejović), um Kloster Piva verbreitet.
L. punctata L. — Dubovik zwischen Njeguši und Cetinje.
Anagallis *arvensis* L. b) *coerulea* (Schreb.) — Um Borkovći (distr. Piva), Klost. Piva und auf den südl. Abhängen des B. Vojnik, ca 600—1400 m.
Primula *acaulis* Jacq. — Bei Njeguši (leg. Kr. Pejović), Dubovik zwischen Njeguši und Cetinje, ca 750 m (leg. Ginzb.).
P. intricata Gr. G. — Maglićgebirge.
P. Columnae Ten. — Golo brdo bei Njeguši, ca 1274 m (leg. Kindt).
Centunculus *minimus* L. — Auf nassen Stellen bei Bar.
Androsace *villosa* L. — Gipfelregion der Hochgebirge: Durmitor, Maglić, Ledenica.

Plumbagineae.

Armeria *canescens* Host. — Trešnja und Zanovetni brijeg oberhalb Njeguši (leg. Kr. Pejović), Ledenica plan., Božur plan. (distr. Piva), Krstac bei Njeguši (leg. Kindt, Ginzb.), Varda oberh. des Klost. Piva. Hier eine Form mit kleineren Köpfchen (ca 1·5 cm) und schmäleren Blättern; durch diese Merkmale erinnert sie an *A. dalmatica* Beck; allein diese hat weisse Blüten, was bei unserer Pflanze nicht vorkommt. Wahrscheinlich eine Mittelform.
— — var. *majellensis* (Boiss.) — In den höchsten Lagen der Gebirge: Vojnik, Durmitor, Maglić.
— — — f. *dasypoda* Murb. — Vališnica auf dem Durmitor.
— — var. *majellensis* (Boiss.) f. **dasyphylla** Rohl., in Fedde Repert. III. (1906) p. 148. — Caule glaberrimo, foliis ad marginem et nervos ciliatis.
In herbidis alpinis montis Durmitor, ca 2000 m.
Es ist eine analoge Form der *A. majellensis* Boiss. f. *dasypoda* Murb. (Beitr. z. Fl. v. Südbosn., p. 51), welche jedoch kahle Blätter, aber einen im unteren Teile behaarten Blütenschaft besitzt.
Plumbago *europaea* L. — Valać rupe unter dem Berge Lovčen (leg. Pejović).

Globularieae.

Globularia *cordifolia* L. — Crvena greda und Valoviti do auf dem Durmitor, Borkovići (distr. Piva), Ledenica plan., Krstac und Golo brdo bei Njeguši (bei Njeguši (leg. Ginzb.); auf dem B. Vojnik seltener als die folgende.

— — var. *bellidifolia* Ten. — Krstac bei Njeguši, Borkoviči, Ledenica, Črtov do, Viljuša, Vojnik, Rudine nikšičke, oft mit den Übergangsformen zu der *Gl. cordifolia* L.

G. Willkommii Nym. — Südliche Abhänge des B. Vojnik und bei Viljuša, ca 1000—1300 m.

Plantagineae.

Plantago *lanceolata* L. — Um Viljuša, Šavniki, Klost. Piva, Njeguši u. s. w. verbreitet.

— — var. *desertorum* Velen. Fl. bulg. I. 485. — Auf dürren Stellen bei Podgorica, Njeguši, Nikšić; auch bei Cetinje (leg. Kašpar).

Diese schöne Varietät ist gewöhnlich niedriger, der Stengel dünner, die Blätter sind (besonders in der Jugend) auffallend weiss-wollig behaart und die blasse Ähre ist kurz, oft fast kugelig.

Sie scheint eine Übergangsform zu der *Pl. lanata* Host. zu sein.

— — subsp. **altissima** L. — Auf salzhaltigen Orten bei Nikšić. Unsere Pflanze hat kurze Ähren (ca 2 cm).

Mir ist kein anderer Standort im Gebiete bekannt.

P. argentea Chaix. — Torinje und Bogojeva glava oberh. Njeguši (Pejović), Štirovnik (leg. Vierhapper), Šavniki, Peručica unter dem Kom, Borkovići (distr. Piva) und Črtov do unter der Ledenica.

Die Pflanzen von Torinje sind auffallend gross (bis 60 cm hoch), die Ähre bis 3 cm lang, die Blätter bis 14 mm breit; dagegen sammelte mein Führer Kr. Pejović auf Davidov do im Lovčengebirge sehr häufig (!) eine zierliche Form, welche einen dünnen, schlaffen und kaum 10 cm hohen Stengel, viel kleinere (ca 5 mm) Ährchen und schmälere (2—4 mm) Blätter hat und habituell an *Pl. montana* erinnert (f. **gracilis**).

P. media L. — Jasenovo polje unter dem Vojnik.

P. major L. — Kloster Piva, Ljut und Zakamen unter der Ledenica plan., Viljuša.

— — *var. asiatica* Beck. — Gornje polje bei Njeguši. (Pejović).

P. reniformis Beck. — Ranisava (im Durmitorgebirge), Ledenica, Maglić.

P. montana Lam. — Gipfelregion des Magliégebirges.

— — var. *angustifolia* Hal. et Bald. — Mit der vorigen.

P. carinata Schrad. — Šavniki, Viljuša, Vojnik, Borkovići, um Njeguši (Krstac, Zanovetni brijeg, Trešnja u. s. w.).
Bei Borkovići sammelte ich eine Form, die durch die ± flachen, nur an der Spitze dreikantigen Blätter zu dem *Pl. serpentina* einen Übergang macht.

— — f. *humilis* Jan (Halácsy Consp. fl. gr. III. 29.). — Makovica auf dem Lovčen.
Die grosse Variabilität dieser Art hat Visiani (Fl. dalm. II. p. 4.) gründlich besprochen. Ich kann dazu noch bemerken, dass der Stengel gewöhnlich angedrückt, seltener unten abstehend behaart oder manchmal im unteren Teile kahl und glatt ist.

Gentianaceae.

Limnanthemum *nymphaeoides* Link. — Skadarsko jezero, bei Plavnica.

Menyanthes *trifoliata* L. — Crno jezero im Durmitorgebiete, Poščensko jezero nächst Šavniki.

Chlora *serotina* Koch. (Blackstonia serotina Beck.) — Obod bei Rijeka, auch bei Njeguši.

Microcala filiformis Link et Hoffmsg. (Gentiana filif. L., Cicendia fil. Delarb.) — Auf nassen grasigen Stellen bei Topolica nächst Bar (Antivari). Ein anderer Fundort im Gebiete ist mir nicht bekannt.

Gentiana *lutea* L. b) *symphyandra* Murb. — Magliégebirge, Peručica unter dem Kom.

G. cruciata L. — In der subalp. und alpinen Region verbreitet: Balj, Jerinja glava, Sekirica, Viljuša, Goransko, Vojnik, Mratinje, Kloster Piva; Bukovica und Krstac bei Njeguši.

G. asclepiadea L. — Alpine und subalpine Wiesen: Sekirica plan., Maglić gegen Mratinje, Balj nächst Andrijevica, Vojnik, Bukovica gegen Ranisava, Durmitor, Kloster Piva, Zakamen und Varda (oberhalb des Klost. Piva) u. s. w.

G. campestris L. var. **laevicalyx** m. (*Gentiana laevicalyx* Rohl. in sch.)
A typo differt floribus minoribus (ca 12—15 mm) calycis laciniis angustioribus acutioribus, margine laevibus.
Habitu *G. tenellae* Rottb. similis, quae autem calycis laciniis liberis dignoscitur.
In der Gipfelregion des »Savin kuk« im Durmitorgebirge, ca 2400 m.

Eine merkwürdige Pflanze, über welche ich mir kein definitives Urteil abzugeben erlaube, weil es mir trotz eifrigen Suchens nicht gelingen wollte, mehr als ein einziges Exemplar zu finden.

Die Pflanze wächst auf Hutweiden und da ich sie bereits in der Hälfte des Monats August fand, so waren damals die Hutweiden schon ganz kahl. Wahrscheinlich gehört hieher auch *G.*

campestris L., welche Pančić (Elench. plant. 65.) vom Durmitor (jugo Šljeme) angibt. Darauf, dass die Blüten kleiner sind und das Pflänzchen ganz niedrig ist, würde ich kein Gewicht legen, weil ich eben wenig Material besitze, aber der Umstand, dass die Kelchblätter ganz glatt sind, führt mich auf den Gedanken, dass es sich hier um einen ausgezeichneten Fund handelt, da dieses Merkmal bei *G. campestris* konstant ist.

— *G.* **lutescens** Velen. Fl. bulg. I. 383. f. *flore violaceo.*
Grasige Stellen in der Gipfelregion des Berges Jerinja glava nächst Andrijevica, ca 1500 m.

G. crispata Vis. — In Alpentriften verbreitet: Maglić, Ledenica plan., Ranisava, Crno und Barno jezero, Durmitor.

G. acaulis L. — Maglić planina.
Unsere Pflanze gehört zu der typ. Form und nicht zu der Var. *dinarica* Beck.

G. angulosa M. B. — Vojnik, Ledenica, Maglić, Durmitor.

G. utriculosa L. — Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica, Vojnik, Maglić Ledenica und Durmitor.

Kleine verkümmerte Pflanzen sind gewöhnlich nur 1blütig und ähneln habituell sehr der *G. verna,* welche mit ihr oft vergesellschaftet vorkommt; allein man erkennt sie nach der gelben, dünnen und einjährigen Wurzel und daran, dass die nichtblühenden Blattrosetten fehlen.

Beck und Szysz. beschreiben eine ähnliche Form (var montenegrina),*) aber diese hat einen fast ungeflügelten Kelch, was bei unserer Pflanze nicht vorkommt.

Erythraea *pulchella* Sw. (E. ramosissima Pers.) —
Grasplätze bei Andrijevica, Drušići und Podgorica.

— — subsp. *tenuiflora* Horn.
Um Podgorica, Vir und Plavnica.

Das Verhältnis zwischen *E. pulchella* und *E. tenuiflora* scheint mir bisher nicht genau genug praezisiert zu sein. Die Mehrzahl der Autoren hält sie für Arten, aber schon Ross (Herbar. siculum n. 264. 1900), dann Adr. Fiori und Beguinot (Fl. analitica d'Italia, II. p. 359.) sehen die *E. tenuiflora* als eine Varietät der *E. pulchella an,* ja Parlatore (Fl. ital. VI. p. 735.) führt sie sogar als ein Synonym der *E. pulch.* an. Boissier (Fl. or. IV. p. 68) sagt bezüglich der *E. tenuifl.:* . . . »an a E. ramosissima sat et semper distincta? Specimina quaedam in herbariis inter eas dubia . . .«

Ähnlich äussert sich auch Halacsy. (Fl. gr. II. 298.): »Specimina typica (E. tenuiflorae) cymis densis et foliis approximatis a *E. pulch.* facile dignoscuntur, attamen occurrunt formae cymis laxioribus, quae saltem in herbariis dubiae manent.«

---

*) »pygmaea, caule simplici, unifloro, calycis lobis vix alatis.«

Dagegen erwärmt sich Freyn (Fl. v. Südistrien p. 141.) für die Ansicht, dass es sich hier um zwei selbständige Arten handle.

Ihm zufolge zeichnet sich *E. tenuiflora* durch folgende Merkmale aus:

»Blüten in vielblütigen Büscheln, welche fast schirmförmig angeordnet sind, kurz gestielt. Kelchzipfel so lang wie die Röhre der oben geöffneten Blüte (später kürzer). Die Kapsel so lang oder selbst kürzer als der Kelch.« — Auf das letzterwähnte Merkmal legt Freyn ein besonderes Gewicht und sagt: durch letzteres Merkmal von allen europäischen Arten der Sektion *Eu-Erythraea* Gris. verschieden.

Wenn alle angeführten Merkmale entwickelt sind, so ist *E. tenuifl.* von *E. pulch.* gut unterschieden. Aber dies ist eben *nicht* immer der Fall. So z. B. hat die Form *longepedunculata* Guss. (Fiori, Beguin. l. c.) die unteren Blüten mit bis 12—25 mm langem Stiele, die Form *divaricata* Pospíchal (Fl. v. Küstenlande II. 475.) und f. *laxiflora* (Fiori l. c.) haben einen ähnlichen Blütenstand wie *E. pulchella.*

Aber auch die Länge der Kapsel ist kein entscheidendes Merkmal. Ich habe an einem sehr reichhaltigen, von Dr. Domin bei Všetat in Böhmen gesammelten Material von *E. pulchella,* wo ganz gewiss nicht die Rede davon sein kann, dass an diesem Standorte auch *E. tenuifl.* vorgekommen wäre, gefunden, dass die weitaus überwiegende Mehrzahl der Pflanzen Kapseln hat, die nicht länger als der Kelch, aber auch kürzer als derselbe sind (= *f. longicalyx).* Im Herbar des Museums des Kgr. Böhmen befinden sich von Loser in Istrien gesammelte und als *E. pulch.* bestimmte Pflanzen, welche jedoch durch den dichten, straussförmigen Blütenstand, die fadenförmige Kronenröhre und die kurz gestielten Blüten mit *E. tenuiflora* übereinstimmen, aber die Kapseln sind viel länger als die Kelchzipfel wie bei *E. pulch.*

Eine ähnliche Pflanze sammelte auch Baldacci in Albanien (Iter alb. alt. 1894 n. 149.). Der Blütenstand ist dicht, die Kronenröhren sind fädlich, die Blüten kurz gestielt — wie bei *E. tenuifl.,* aber die Kelche der meisten Blüten sind sehr kurz, manchmal kürzer als die Hälfte des Kelches. So kurze Kelche hat. z. B. *E. Centaurium.* Dieser Umstand könnte dazu verleiten, diese Pflanze abermals als eine neue Form zu halten, z. B. als forma *brevicalyx.* Da jedoch an manchen Blüten die Kelche so lang sind als die Kapseln, so halte ich die Pflanze bloss für eine abnormale Erscheinung. Aber gerade dieser Umstand spricht dafür, dass auf dieses Kennzeichen kein grosses Gewicht gelegt werden kann.

Eine sonderbare Pflanze habe ich auch unter Exsiccaten Wallroths aus Thüringen gesehen. Unter normal entwickelten Exemplaren von *E. pulch.* befindet sich 1 Stück, welches vollkommen mit *E. tenuifl.* übereinstimmt. Der Standort ist leider nicht näher angegeben. Auch aus Böhmen sind mir ähnliche Fälle vor-

gekommen. So hat Hampel im böhm. Mittelgebirge eine Pflanze gesammelt, welche, was den dichten, straussförmigen Blütenstand und die meisten kurz gestielten Blüten, dann die Kapseln, die so lang oder kürzer als der Kelch sind, anbelangt, mit der *E. tenuifl.* übereinstimmt. Es haben jedoch einige Blüten, namentlich die oberen, eine um ⅓ längere Kapsel als der Kelch — also wieder wie bei *E. pulch.*

Bei den letzterwähnten, von Wallroth und Hampel gesammelten Pflanzen ist zwar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie mit Pflanzen aus dem Süden Europas vermengt worden sind, was bei den älteren Sammlern keine Seltenheit ist, aber bei den oben erwähnten, von Dr. Domin bei Všetat gesammelten Pflanzen ist jeder Zweifel ausgeschlossen und so haben wir ein Beispiel, dass auch die mitteleuropaeische *E. pulch.* so variiert, dass sie sich der südeurop. E. tenuifl. nähert.

Nach Pospíchal (Fl. v. Küstenlande l. c.) überragen bei *E. ten.* die Kelchzipfel die Blütenknospe und sind dieselben nur wenig kürzer als die aufgeblühte Kronröhre. Bezüglich der *E. pulch.* führt er an, dass die Kelchzipfel die Blütenknospe nicht überragen. Ich habe in häufigen Fällen gesehen, dass auch dies ein unzuverlässiges Kennzeichen ist, weil bei beiden Arten die Kelchzipfel über die Blütenknospe hinuasragen.

Adr. Fiori und Beguinot (Fl. it. l. c.) geben noch für die *E. tenuifl.* als Merkmal an, dass die Kronröhre viel enger, fast fadenförmig (d. h. mehr eingeschnürt) als bei E. pulch. ist. Dies ist zwar in den allermeisten Fällen richtig, dennoch aber habe ich Exemplare von *E. pulch.* aus Ungarn (Neusiedlersee, leg. 25. 8. 1899 Krebs) gesehen, an welchen die Kronröhre sehr dünn ist (weniger als ½ mm.), obzwar die übrigen Merkmale mit jenen der *E. pulch.* übereinstimmen.

Ganz typisch entwickelte und der Diagnose der *E. tenuifl.* am besten entsprechende Pflanzen, die von der *E. pulch.* chon auf den ersten Blick erkennbar sind, habe ich aus Spanien gesehen.

Aus dem Gesagten schöpfe ich die Ueberzeugung, dass die *E. tenuifl.* mit der *E. pulch.*. durch Übergansformen verbunden ist und dass es deswegen richtig ist, dieselbe als eine südliche Rasse anzusehen.

E. Centaurium Pers. — Abhänge des Berges Vojnik; Andrijevica; Zalazi und Grašina unter dem Berge Lovčen; Krstac bei Njeguši.

E. Centaurium L. var. **dalmatica** Borb. (Botan. Centralblatt. 1894. III. p. 164.) —

Auf steinigen Grasplätzen bei Podgorica sehr häufig in der Gesellschaft von *Erythraea maritima* P., ca 20—50 m.

»Folia angustiora (illis *E. uliginosae* similia) oblongo-linearia, inflorescentia dense compacta, flores subminores« (Borb. l.

c.) Unsere Pflanze stimmt mit dieser Beschreibung gut überein, aber die Blüten sind *weisslich* (= f. *pallidiflora* m.)

Freyn (Flora von Südistrien p. 140) hat zwar auch eine Form *pallens* beschrieben, aber diese unterscheidet sich von der typischen *E. Centaurium* nur durch die Blütenfarbe. Ich sammelte sie auch bei Farmaki nächst Podgorica.

Eine dichte Infloreseenz hat auch *E. Centaurium* var. *compacta* Boiss; aber diese hat breite Blätter wie die typische Pflanze.

E. spicata Pers. — Nasse Stellen um Plavnica am Skadarsko blato. Im Gebiete selten; sie wurde zuerst von Pančić bei Vir beobachtet.

Convolvulaceae.

Cuscuta *europaea* L. (C. *major* DC.) — Um Viljuša auf *Vicia cracca,* bei Poščensko jezero nächst Šavniki und auf der Crvena greda im Durmitorgebirge (auf *Corydalis ochroleuca);* hier fand ich auch einige Blüten mit 3 Griffeln.

C. alba Presl.— Krstac bei Njeguši (auf *Asperula scutellaris),* am Štirovnik (Lovčen, leg. Vierhapper); Varda oberhalb des Klosters Piva (auf *Teucrium).*

C. epithymum (L.) Murr. — Bei dem Kloster Piva (auf *Thymus*), um Borkovići und Goransko (distr. Piva, auf *Galium lucidum und purpureum*), am Lovčen (auf Peucedanum longifol.).

Convolvulus *silvaticus* W. K. — Mratinje, Jerinja glava bei Andrijevica, Konjuhe im Peručica-Tale, Bar (= C. *sepium* Rohl. in II. Beitr. 4., non L.).

C. cantabricus L. — Dobrsko selo bei Cetinje (leg. Kašpar).

C. arvensis L. — Auch um Viljuša und Kloster Piva gemein.

Borragineae.

Asperugo *procumbens* L. — Um Šavniki nicht selten.

Echinospermum lappula Lehm. — Rudine nikšičke.

Anchusa microcalyx Vis. — Um Šavniki nicht häufig, ca 800 m.

A. italica Retz. — Zwischen Medun und Podgorica.

A. officinalis L. — Um Viljuša häufig.

A. Barrelieri DC. — In Gebüschen der subalp. Region: Ljut und Varda oberhalb des Klosters Piva, Božur plan. (distr. Piva).

Symphytum *bulbosum* Schimp. — Wiesen bei Bar.

S. tuberosum L. — Krstac bei Njeguši (leg. Kindt, Ginzb.).

Cerinthe *minor* L. var. **tuberculata** Rohl., in Fedde, Repertorium III. 1906.), pag. 146. (Cerinthe lamprosperma Murb. b) tuberculata Rohl. in sch.

Corollae laciniis ut in *Cer. lamprosperma* Murb. purpureis, nucculis brunneis vel atris, apice saepissime magis protractis, haud vel paulo lucidis, tuberculatis et rugulosis.

Bei dem Kloster Piva nächst Goransko, ca 800 m, bei Rijeka (leg. Horák).

Die typische *C. minor* L. hat anders gefärbte Corollen und ganz glatte, glanzlose Karpelle. *Cerinthe lamprosperma* Murb., welche auch im montenegrinischen Karste vorkommt, hat glänzende und ganz glatte Karpelle.

Es ist zweifellos, dass diese Varietät zwischen *C. minor* und *C. lamprosperma* steht.

C. lamprosperma Murb. — Krstac bei Njeguši, ca 600—900 m (leg. Ginzb., Kindt); südliche Abhänge des B. Vojnik, ca 1000 bis 1200 m.

Die Pflanze von Njeguši stimmt ganz gut mit Murbeck's Beschreibung überein; die Corollenzipfel sind bräunlich bis violett gefärbt, die Teilfrüchte sind kleiner, dunkel-, bis schwarzbraun und glänzend. Dagegen ist die Pflanze von Vojnik nicht so typisch ausgeprägt. Die Blüten sind zwar so gefärbt, wie bei der ersteren Pflanze, aber die Teilfrüchte sind etwas grösser, schon fast so gross, wie bei *C. minor* und glänzen nur schwach. Deswegen meine ich, dass *C. lamprosperma* noch weiterer Beobachtung bedarf.

Echium *vulgare* L. — Um Šavniki, Klost. Piva und Goransko häufig.

E. altissimum Jacq. — Dobrsko selo bei Cetinje (leg. Kašpar), Podgorica, Rudine nikšičke und Viljuša; Brda.

Pulmonaria *officinalis* L. — In Wäldern um das Klost. Piva.

Lithospermum *officinale* L. — In Hecken und Gebüschen im Lim- und Zlorječica-Tale bei Andrijevica; um Viljuša, Šavniki, Goransko, Kloster Piva; Ljut oberhalb des Klost. Piva, Mali-Bostur auf dem Lovčen (leg. Kašpar).

L. purpureo-coeruleum L. — Vojnik, Viljuša, Andrijevica, Goransko, Ljut oberhalb des Klost. Piva und auch im Piva-Tale.

L. arvense L. — Um Viljuša, Šavniki, Kloster Piva u. s. w. gemein.

L. incrassatum Guss. (Vis. Fl. dalm. II. 245., tab. XXIII.) — Bei der Windmühle oberhalb Njeguši (leg. Kašpar), Krstac, Mali Šavnik nächst Njeguši (leg. Pejović, Ginzberger); auch auf dem Berge Balj nächst Andrijevica, ca 900—1400 m. Diese Art war mir bisher aus Montenegro nicht bekannt.

Moltkia *petraea* Rchb. — Ceklin (leg. Kašpar), Dobri do im Durmitorgebirge, ca 1600—1800 m, felsige Ufer der Piva unter Goransko, ca 660 m.

Myosotis aspera Velen. Sitzber. der königl. böhm. Gesell. der Wissenschaften Prag 1902. XXVII.

Montenegro: bei Njeguši (leg. Ginzberg., Kindt, Kr. Pejović), ca 1000 m.

Albania: m. Mitčikeli distr. Janina (leg. Baldacci) 1896. Nro. 40.

Diese schöne Myosotis-Art steht zwischen d. *M. silvatica* und *M. intermedia.* Von der ersten unterscheidet sie sich hauptsächlich durch viel längere Fruchtstiele und von der zweiten durch viel grössere Blüten und die ausdauernde Wurzel.

M. silvatica Hoff. — Varda oberhalb des Klosters Piva, Ledenica plan.

— — subsp. *alpestris* (Schmidt). — Valoviti do und Savin kuk im Durmitorgebirge. Die Pflanze von dem letzteren Standorte ist etwas abweichend: sie ist in allen Teilen fast kahl, der Stengel ist langniedergestreckt und erst im oberen Teile aufsteigend (wie bei *Linaria alpina,* mit der sie im Felsschutt wächst), die unteren Blätter sind spatelig mit besonders langem Stiele = f. **prorepens.** (Rohl. in Mag. botan. Lap. 1907. 160.)

— — subs. *suaveolens* W. K. — Durmitor, Maglić, Njeguši, Cetinje (leg. Kindt), Stirovnik (leg. Vierhapper), Golo brdo (leg. Kindt).

M. hispida Schlecht. — Krstac bei Njeguši, ca 600—900 m (leg. Ginzberger).

Omphalodes verna Mnch. — In Karstschluchten bei Njeguši; auch bei Belveder nächst Cetinje (leg. Kindt, Ginzberger), ca 700 bis 1000 m.

Ein anderer Standort im Gebiete ist mir nicht bekannt.

Cynoglossum Columnae Ten. — Krstac bei Njeguši, Cetinje, Bar, Sutorman-Pass und Kokoti auf der Lješanska nahija.

C. pictum Ait. — Um Podgorica und Danilovgrad nicht selten.

C. nebrodense *Guss.* — Auf dem Gebirge Ranisava (im Durmitorgebiete), in oberem Teile des Tales Peručica unter dem Kom, bei Andrijevica und auf dem Gebirge Sekirica, ca 800 bis 1600 m.

C. officinale L. — Bei Njeguši, Danilovgrad und Andrijevica.

Solanaceae.

Datura *stramonium* L. — Bei Viljuša, Goransko, Nikšić und um das Kloster Piva verbreitet.

Hyoscyamus *niger L.* — Mit der vorigen.

Solanum *nigrum* L. — Viljuša, Kloster Piva, Goransko und Šavniki.

S. dulcamara L. — Košarica bei Njeguši, Kloster Piva, Pošćensko jezero nächst Šavniki.

Scrophulariaceae.

Scrophularia *alata* Gilib. — Im Zlorječica-Tale bei Andrijevica.

S. canina L. — Krstac bei Njeguši (leg. Ginzberger), Šavniki, Viljuša.

S. bosniaca Beck. — Mali Šavnik und Golo brdo oberhalb Njeguši (leg. Kašpar, Ginzberger), Jerinja glava bei Andrijevica, Vojnik, Maglić und oberhalb des Klosters Piva.

S. Scopolii Hoppe. — Barno jezero und Bukovica unter dem Durmitor, Ranisava, Črtov do unter der Ledenica plan., Piševo nächst Andrijevica.

— — b) *balcanica* Velen. Fl. bulg. I. 421. — Groblje im Komgebiete.

S. heterophylla Willd. — Jerinja glava bei Andrijevica; Valoviti do, Dobri do und Vališnica auf dem Durmitor, Maglić planina; auch auf dem Lovčen.

S. nodosa L. — Um das Kloster Piva und Šavniki nicht selten.

Digitalis *ambigua* Murray. — Viljuša, Šavniki, Balj nächst Andrijevica, Kloster Piva, Goransko, Zakamen oberhalb des Kl. Piva, Pirlitor nächst Žabljak.

D. ferruginea L. — Im Walde bei Sinjac oberhalb des Kl. Piva; Sekirica und Balj nächst Andrijevica.

— — f. **pallida** mihi.

Corolla pallide viridi-lutescens nec ferugineo-reticulata. — Sekirica planina, Berg Balj nächst Andrijevica mit der typ. Form, ca 1400—1800 m.

Bei der typischen Form ist die Blumenkrone innen rostfarbig und braunpurpurn gezeichnet; bei unserer Pflanze aber ist sie hell-gelblichgrün mit grünen Adern.

D. laevigata W. K. — Mratinje im Piva-Tale, Andrijevica, Sinjavina plan.

D. lanata Ehrh. — Prijepolje (Sandž. Novi Pazar), leg. Kr. Pejović. Aus Montenegro ist mir diese Art nicht bekannt.

Linaria *elatine* Mill. — Krstac bei Njeguši, Uble (distr. Kuči.)

— — b) *lasiopoda* Vis. — Im Piva-Tale unter Goransko; Uble (distr. Kuči.)

Diese Varietät wird nicht selten als eine eigene Art angeführt. Die Pflanzen vom letzteren Standorte haben kahle sowie behaarte Blütenstiele und bilden einen Übergang zur typischen Form.

L. **spuria** Mill. — Trešnja oberhalb Njeguši (Kr. Pejović.)

L. **commutata** Bernh. — Bei Spuž; ca 50 m.

A L. *elatine* dignoscitur seminibus tuberculatis (nec reticulato-foveolatis) et capsula coriacea.

L. alpina L. — Auf Felsschutt am Kom Kučki und Durmitor.

L. peloponnesiaca Boiss. Heldr. — Krstac und Bukovica bei Njeguši (leg. Pejović, Vierhapper), Jerinja glava bei Andrijevica, Šavniki Borkoviči, Klost. Piva, Ledenica und Varda (distr. Piva.) Auf dem letzteren Standorte habe ich viele Exemplare mit reinweissen Blüten beobachtet (= f. **albida.**) Rohl. in Mag. bot. Lap. 1907. 159.

Bei Šavniki beobachtete ich unter den normalen, schmalblättrigen Pflanzen auch eine Form mit auffallend breiten, (bis über 6 mm.), lanzettlichen und gewöhnlich 3nervigen Blättern. Da sie in anderen Merkmalen mit der typischen Pflanze übereinstimmt, so meine ich, dass es sich hier nicht um einen Bastard, sondern um eine breitblättrige Form (= f. **latifolia**) handelt.

L. vulgaris Mill. — Um Šavniki, Viljuša, Borkoviči (distr. Piva) und Kl. Piva verbreitet; bei Njeguši kommt häufig unter den typ. Pflanzen auch die ganz kahle Form vor.

— — var. *glandulosa* Lej. — Mit der typ. Form bei Šavniki. Der Stengel (auch im Blütenstande) dicht und kurz drüsigbehaart.

L. minor Dsf. — Bukovica und Krstac bei Njeguši, Njeguško polje, Šavniki, Kloster Piva.

L. litoralis W. — Šavniki, Krstac bei Njeguši.

Veronica *beccabunga* L. — Auf dem Abhange des B. Balj nächst Andrijevica; am Bache bei Mratinje unter dem Maglić.

V. anagallis L. — Šavniki.

V. latifolia L. — In Bergwäldern: Balj und Jerinja glava bei Andrijevica, Šavniki, Zakamen oberhalb des Kl. Piva, Mratinje im Piva-Tale.

V. officinalis L. — Lovčen (leg. Kašpar), Vojnik, Goransko, Balj nächst Andrijevica, Bukovica gegen Ranisava.

V. aphylla L. — Gipfelregion des Maglić; auch Valoviti do und Savin kuk im Durmitorgebirge.

V. chamaedrys L. var. *pilosa* (Schmidt.) Beck Fl. N. Ö. 1052. — Jerinja glava bei Andrijevica mit der Form *Sternbergii* Čelak. Durch die reichlichere graue Behaarung auffallend.

— — var. *lamiifolia* Hayne. — Borkovići (distr. Piva.).

V. serpillifolia L. — Auch auf der Ledenica — und Maglić plan.
In höheren Lagen kommt oft eine niedrige, reichlich drüsig behaarte Form vor, welche einen ganz kurzen Blütenstand und straffe Blütenstiele hat.

V. spicata L. — Borkovići (distr. Piva), Goransko, Viljuša Kloster Piva.

— — f. *squamosa* Presl. — Jasenovo polje am Vojnik.

V. Jacquini Baumg. subsp. *orbiculata* A. Kern. Ö. B. Z. 1873. pag. 372.; Maly Ö. B. Z. 1907. n. 4. 5.
Syn.: *Veron. multifida* Rohlena olim, non L.
V. *multifida b) diversifolia* Pantocs.
Peručicatal unter dem Kom, Ledenica plan., Maglić plan., Varda oberhalb des Klosters Piva, Lovčen und Krstac bei Njeguši.

Die Pflanze ist sehr variabel und meiner Ansicht nach nicht spezifisch von der *V. Jacquini*, (V. *multifida* Aut. non. L.) verschieden.

Die Kapsel ist gewöhnlich kahl, fast rundlich, oben abgestutzt oder nur seicht ausgerandet, aber nicht selten auch elliptisch und so tief ausgerandet, wie bei der typ. *V. Jacquini;* der Kelch ist gewöhnlich kahl, aber nicht selten so behaart wie bei der V. *Jacquini.* Auch bei der V. *Jacquini* kommen Formen mit kahlem Kelche und mit kahler Kapsel vor. Sehr charakteristisch sind (siehe Maly und Pantocsek l. c.) die fast stets ganzrandigen und schmallinealisch bis linealisch-lanzettlichen oberen Blätter der sterilen Sprosse und der Gipfeltriebe; wenn dieselben vorhanden sind, so ist die Pflanze leicht erkennbar.

V. Jacquini Baumg. (multifida Aut. non L.). — Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica.

— — *f. anomala* Maly Ö. B. Z. 1907 n. 4. 5. — Božur plan. (distr. Piva.) Die Pflanze hat kahle Früchte wie *V. Jacq.* subsp. *orbiculata,* jedoch ist sie sehr stark behaart wie die var. *valida* Velen.

V. Jacquini Baumg. var. *valida* Velen. *Suppl.* fl. bulg. I. p, 214, sub, *V. multifida L.;* Rohlena IV. Beitr. z. Fl. Monten. p. 74. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica eine Form mit einfach geteilten oder gespaltenen Blättern und sehr breiten (4—6 mm) ganzrandigen seltener mit 1—2 Zähnen versehenen Blattabschnitten = f. **robusta** m.

V. satureioides Vis. — In der Gipfelregion der Gebirge: Ranisava, Durmitor und Ledenica.

V. **alpina** L. — Gipfelregion des Gebirges Maglić, bis über 2200 m. Unsere Pflanze gehört zu der typischen Form und nicht zu der bulgarischen Var. *Musalae* Velen. Fl. bulg. suppl. p. 215.

V. verna L. — Oberhalb des Klost. Piva (ca 1400 m).

V. Tournefortii Gmel. — Um Šavniki.

V. Teucrium L. — Borkovići, Božur plan. (distr. Piva.)

Antirrhinum *Orontium* L. — Andrijevica, Kloster Piva (selten), Goransko, Šavniki, Mratinje im Piva Tale.

Euphrasia hirtella Jord. — Barno jezero unter dem Durmitor und auf dem Gebirge Maglić, ca. 1600—2100 m.

E. Rostkoviana Hayne. — Poščensko jezero nächst Šavniki, auf den Bergen Balj und Jerinja glava nächst Andrijevica, ca 1000—1400 m; auch bei Mratinje unter dem Maglić, ca 600 až 800 m.

Die Pflanzen von Mratinje haben stumpfere Blätter, längere Internodien und sind im unteren Teile unverzweigt und dadurch bilden sie schon einen Übergang zu der *E. montana.* Jedoch diese blüht (nach Wettstein) vom April bis zum Anfang Juli; ich traf sie noch den 10. August in voller Blüte.

E. pectinata Ten. — Podgorica, Rijeka, Milušina pečina (Katunska nahija), Mratinje im Pivatale.

E. tatarica Fisch. — Um Andrijevica häufig, nicht nur in unteren Lagen 700—800 m, sondern auch auf den Bergen Jerinja glava und Balj, bis über 1400 m; Varda und Božur planina (distr. Piva), ca 1000—1600 m, auch auf dem Berge Vojnik ca. 1400 m.

Meiner Ansicht nach ist *E. tatarica* von der *E. pectinata* nicht specifisch verschieden.

E. liburnica Wettst. — Um Njeguši häufig (leg. Pejović, Sagorski); auf dem Berge Štirovnik (Lovčen) leg. Vierhapper, auch um Viljuša.

E. salisburgensis Funk.*) — Bergregion: Berg Jerinja glava bei Andrijevica, im Taratale bei Han Garančić, Ranisava, Durmitor, Dobri do, Maglić; auch im Pivatale bei dem Kloster Piva; ca 700 bis über 2300 *m*.

Auf dem Dobri do sammelte ich unter den normalen Pflanzen sehr häufig eine Form, an der die mittleren und oberen Blätter lanzettlich oder lineal-lanzettlich sind und eine verlängerte Endspitze haben, so dass sie in der Blattform der *E. illyrica* Wettst. ähnlich ist; da aber die Krone an unserer Pflanze weiss ist (nur die Oberlippe ist etwas bläulich gefärbt), wie an der typ. *E. salisburgensis*, so halte ich sie für eine Mittelform.

E. illyrica Wettst. — Im Karstgebiete bei der Milušina pečina (Katunska nahija), ca 1000 *m*.

E. dinarica Beck. — Lovčen (leg. Vierhapper).

Odontides *lutea* Rchb. — Trešnja bei Njeguši, Poščensko jezero nächst Šavniki und bei dem Kloster Piva.

O. rubra Gilib. b) *serotina* (Rchb.) — Am Fusse des Berges Jerinja glava bei Andrijevica und bei Mratinje im Pivatale.

O. glutinosa *(M. B.)* sub. *Euphrasia Bth.* — Velen. Florae bulg. supplem. I. 217. Steinige Abhänge des Berges Jerinja glava oberhalb Andrijevica, ca 1200 M.

Ein sehr interessanter Fund. Sie gehört (nach Velenovský l. c. pag. 311.) zu den subkaukasischen (armenischen) Pflanzen, welche noch im östlichen Teile der Balkanhalbinsel häufig sind.

Melampyrum *nemorosum L.* — Bei Mratinje unter. dem Maglić in ungeheurer Menge!

— — b) *subalpinum* Jur. — Šavniki, Kloster Piva, Abhänge des B. Maglić.

---

*) Bei der Revision des Materials der Gatttung *Euphrasia* aus Böhmen fand ich im Herbare meines Freundes, des Herrn Prof. Dr. K. Domin auch ganz typische *E. salisburgensis* vom Berge Rehhorn (Riesengebirge), wo sie Domin am 25. VIII. 1901

M. silvaticum L. — Barno jezero im Durmitorgebiete; auch bei Andrijevica. Es kommt in Monten. nur selten vor.

M. barbatum W. K. — Borkovići (distr. Piva), Sinjac bei dem Kloster Piva, Krstac bei Njeguši.

M. pratense L. b) **commutatum** Tausch. — Auf dem Berge Jerinja glava bei Andrijevica, ca 1000 m. Ein anderer Standort ist mir im Gebiete nicht bekannt.

M. fimbriatum Vandas Ö. B. Z. 1889. p. 52. — Viljuša, Rudine nikšićke ca 1000 m.

Hieher gehört auch eine Pflanze, die ich 1901 bei Čevo (distr. Katunska) sammelte und in meinem III. Beitr. pag. 49. als *M. pseudobarbatum* Schur publizierte.

Es kann kein Zweifel darüber herrschen, dass diese Pflanze in vieler Beziehung inmitten zwischen *M. barbatum* und *arvense* steht, obzwar nicht wohl angenommen werden kann, dass man es mit einem Bastard zu tun hat. Ich habe die Pflanze auf den erwähnten Standorten in grosser Menge angetroffen, aber es wuchs in der Nähe bloss *M. barbatum*. Von der letzterwähnten Art unterscheidet sich unsere Pflanze durch das violette Kolorit des Blütenstandes, durch die längeren, bis zur Hälfte der Kronröhre reichenden Kelchzähne, sowie dadurch, das der Kelch und die Achse der Infloreszenz bloss durch kurze, krause Härchen rauh ist. Der Kelch pflegt manchmal ganz kahl zu sein, während bei *M. barbatum* diese Pflanzenteile von hyalinen Härchen bedeckt sind. Von *M. arvense* unterscheidet sich unsere Pflanze durch den kürzeren Kelch, dann durch gelbe Blüten. Nur die Unterlippe wird später rötlich.

Der reife Same hat dieselbe Farbe wie bei *M. barbatum*, nur ist er um ⅓ kleiner und auch dünner.

Orobancheae.

Lathraea squamaria L. — Zwischen Cetinje und Rijeka, ca 700 m. (leg. Ginzberger.) Ein anderer Standort ist mir in Montenegro nicht bekannt.

Acanthaceae.

Acanthus *longifolius* Host. — Cetinjsko polje, ca 600—700 m (leg. Ginzber.), Goransko, Viljuša.

---

selbst gefunden hat. Meines Wissens wurde dieser vom phytogeographischen Standpunkte aus, sehr wichtige Standort bisher nicht publiziert.

Verbenaceae.

Vitex *agnus castus* L. — In Gebüschen an Ufern des Skadarsko jezero.

Verbena *officinalis* L. — Um Viljuša, Šavniki und Kloster Piva gemein.

Labiatae.

Teucrium *montanum* L. — Vojnik, Kapa bei Njeguši, Velki Bostur und Mali Šavnik auf dem Lovčen (leg. Kašpar), Crvena greda Valoviti do und Vališnica auf dem Durmitor, Oberhalb des Klost. Piva, Maglić, Sekirica.

T. chamaedrys L. — Um Viljuša und Kloster Piva gemein; Jezerski vrh, Krivača und Mirkovi dolovi oberhalb Njeguši (leg. Kašpar).

T. polium L. var. *purpurascens* Vis. — Um Viljuša, Šavniki, Podgorica u. s. w. verbreitet;

— — var. *vulgare* Koch Syn. II. 663. — Diese weissblütige Form kommt im Gebiete viel seltener vor; in Menge hat sie Kašpar bei Cetinje beobachtet; bei Šavniki sammelte ich nebst den rotblütigen Pflanzen auch solche, deren Blüten entweder ganz weiss sind oder rötliche Seitenlippen haben.

T. Arduini L. — Krstac bei Njeguši (leg. Ginzb.); Rudine nikšićke, Poščensko jezero nächst Šavniki.

T. scordioides Schreb. — Plavnica. (Bei Rijeka sammelte es Pantocsek.) — Scheint in Monten. selten zu sein.

Ajuga *genevensis* L. — Bei Viljuša nicht häufig.

A. reptans L. — Bijela voda im Komgebirge, ca. 1900 m.

A. Chamaepitys Schreb. — Im Morača-Tale bei Bioče.

Salvia *officinalis* L. — Bei Viljuša und Šavniki nicht häufig; viel seltener kommt sie noch bei dem Kloster Piva auf felsigen Ufern der Piva und unter Borkoviči vor.

Im südlichen und wärmeren Teile ist sie überall gemein.

S. glutinosa L. — Viljuša, Kloster Piva, Šavniki, Andrijevica, Balj; Goli hrt bei Njeguši (leg. Pejović).

S. sclarea L. — Zwischen Krstac und Cattaro (leg. Pejović).

S. silvestris L. — Nikšić, Poščensko jezero nächst Šavniki.

S. verticillata L. — Auch um Viljuša, Klost. Piva, Borkovići u. s. w. gemein.

S. verbenaca L. — Konjuhe im Perućica-Tale auf »Kalkinseln«. (Siehe Rohl. IV. Beitr. 7.)

S. amplexicaulis Lam. — Mratinje unter dem Maglić, Borkovići, Varda und Sinjac nächst dem Kl. Piva; auch bei Andrijevica nicht selten.

S. Bertolonii Vis. — Blatiště auf dem Lovčen (leg. Kašpar). Košarica bei Njeguši (leg. Kr. Pejović), Borkovići (distr. Piva),

Šavniki, Viljuša, Klost. Piva. Hieher gehört höchst wahrscheinlich auch meine frühere Angabe der S. p r a t. v. p a r v i f l o r a Čel.

Rosmarinus *officinalis* L. — Auf Felsen bei Boljevići nächst Vir.

Scutellaria *altissima* L. — Mali Šavnik und Rupe zvěrinačke oberhalb Njeguši (leg. Kašpar) Šavniki, Klost. Piva (häufig).

Sc. galericulata L. — Poščensko jezero nächst Šavniki, Barno jezero im Durmitorgebirge.

Sc. alpina L. — Im Veruša-Tale, ca. 1150 m.

Brunella *vulgaris* L. — Um Viljuša Njeguši und Kl. Piva verbreitet.

B. laciniata L. — Viljuša, Vojnik, Šavniki, Borkovići (distr. Piva), Gorańsko, Črtov do unter der Ledenica plan. (ca 1400 m), Piševo bei Andrijevica (ca 1600 m).

Gewöhnlich sind die Blüten gelblich-weiss, die blaublütigen Formen sind viel seltener.

— — f. *integrifolia* Godr. — Borkovići.

Melittis *Melissophyllum* L. — Viljuša, Šavniki, Brezovnik bei Nikšić, Klost. Piva, Mratinje unter dem Maglić und Krstac bei Njeguši.

Lamium *maculatum* L. — Črtov do unter der Ledenica plan., Borkovići (distr. Piva).

Galeobdolon *luteum* Huds. — Ledenica plan.

— — var. *montanum* Pers. Ljut oberhalb des Plosters Piva und auf dem Gebirge Božur (Piva). Hier auch eine Form mit sehr tief (bis ⅓—½) eingeschnittenen Blättern (f. **incisum**).

Galeopsis *versicolor* Curt. — Konjuhe im Perućica-Tale, Borkovići (distr. Piva), Mratinje im Piva-Tale.

G. ladanum L. var. *intermedium* (Vill.) Beck Fl. N. Ö. 1015. — Žabljak und Barno jezero unter dem Durmitor, Šavniki, Viljuša, Mali Šavnik und Polje bei Njeguši (leg. Kr. Pejović).

Betonica *officinalis* L. — Um Viljuša, Andrijevica und Kl. Piva;

— — var. *cernagorae* Beck et Szysz. — Oberhalb des Klost. Piva.

— — f. *flore albo.* — Auf den Bergen Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica (ca 1000—1500 *m)* beobachtete ich sehr häufig diese weissblütige Form; (auf dem Balj sah ich die typ. Pflanze nicht!)

— — f. *danica* (Mil.) Beck Fl. v. N. Ö. p. 1013. — In Karstschluchten bei Njeguši (leg. Pejović).

Es ist eine Form mit langen Kelchzähnen (diese erreichen ½—¾ Länge des Kelches). Ausserdem nähert sich unsere Pflanze durch die oberen schmal lineal-lanzettlichen und durch die unteren sehr lang gestielten Blätter der Form *serotina* Host.

Eine bemerkenswerte Form fand ich sehr reichlich auf der Ledenica planina, auf dem Maglić und Durmitor (1600—2000 *m*), welche vollständig kahle Kelche hat (calycibus extus glaberrimis = f. **glabricalyx** m.).

B. alopecurus L. — Čekanje bei Njeguši (leg. Ginzberger), Šavniki, Božur plan., Maglić, Zakamen oberhalb des Klosters Piva, Peručica unter dem Kom, Valoviti do auf dem Durmitor, Vojnik, Bukovica bei Njeguši.

Manche von meinen Exsiccaten entsprechen zwar durch die walzliche, lockerblütige Scheinähre, durch die 2lappige Oberlippe der Blumenkronröhre und durch den weniger netzaderigen Kelch der *B. Jacquini* G. G., aber die angeführten Merkmale sind sehr unbeständig und variabel und stimme ich mit Beck (in Fl. v. N. Ö. p. 1013.) überein, dass *B. Jacquini* nur als eine Form angesehen werden kann. (Vergleiche auch Murb. Beitr. p. 64.)

Stachys *alpina* L. subsp. *dinarica* Murb. — Maglićplan., Božur und Varda (distr. Piva), Žabljak unter dem Durmitor, Carine unter dem Kom, Piševo oberhalb Andrijevica.

Auf der Sekirica planina (ca 1900 *m*) fand ich unter der typischen *St. dinarica* auch eine Form, die sich durch die reichliche drüsige Behaarung, durch die schärfer gesägten und tiefer herzförmigen Blätter der typischen *St. alpina* nähert, jedoch durch die Form der Früchte sie mit der *St. dinarica übereinstimt;* wahrscheinlich eine Übergangsform (= **f. intercedens**). Die typische *St. alpina* fand ich bisher in Montenegro nicht.

St. germanica L. — Bei Andrijevica.

— — var. *dasyantha* Hirc. — Viljuša, Šavniki, Jasenovo polje am Fusse des B. Vojnik.

St. silvatica L. — Kloster Piva, Mratinje im Piva-Tale.

St. annua L. — Viljuša, Podgorica, Šavniki, Mratinje unter dem Maglić, Njeguško polje; auch am Valoviti do im Durmitorgebirge, bis über 1950 *m!*

— — *var.* **adenocalyx** (Koch). Vandas Reliquiae Formanekianae pag. 466. Bei Bar; auch um Dragovoljići und Bogetići nächst Nikšić. Die Kelche haben nebst den sitzenden auch gestielte Drüsen.

St. palustris L. — Kloster Piva; auch bei Mratinje unter dem Maglić.

St. menthaefolia Vis. — Košarica und Krstac bei Njeguši (leg. Pejović, Vierhapper), Cetinje (leg. Kašpar), Medun nördl. von Podgorica.

St. labiosa Bert. — Njeguši, Golo brdo obrh. Njeguši (900—1200 *m*), l. Ginzberger.

St. orientalis *Wahl. (S. obliqua W. K., S. pauciflora Vis.)* — Abhänge des Gebirg. Sekirica; auch im Durmitorgebirge, ca 1600—2000 *m.*

Leonurus *cardiaca* L. — Nikšić, Viljuša, Goransko, Kloster Piva.

Ballota *nigra* L. b) *alba* (L.) — Kloster Piva, Njeguši.

B. rupestris Vis. — Medun, Podgorica, Goransko, Klost. Piva.

Marrubium *candidissimum* L. — Viljuša, Rudine nikšičke, Šavniki, Goransko, Ljut oberh. des Klost. Piva (ca 1300 *m*), zwischen Cetinje und Njeguši (leg. Kašpar), Golo brdo bei Njeguši (leg. Ginzberger).

Sideritis *purpurea* Talb. — Cetinje; Tuzi (Sandž. Novi Pazar, leg. Pejović).

S. montana L. — Um Viljuša nicht häufig.

Nepeta *pannonica* L. — Borkovići, Klost. Piva, Zakamen und Črtov do unter der Ledenica plan., Žabljak unter dem Durmitor, Andrijevica, Mali Šavnik, Krstac bei Njeguši (leg. Ginzberger); Milušina pečina und Bajce (Rohlena II. Beitr. pag. 10. als *N. nuda* L.).

— — var. *grandiflora* Velen. — Borkovići (distr. Piva), Perućica unter dem Kom.

Eine Form mit auffallend grösseren Blüten.

N. cataria L. — Krivača oberh. Njeguši, Klost. Piva, am Fusse des B. Balj nächst Andrijevica (ca 900 *m*).

Glechoma *hirsuta* W. K. f. *longidens* Rohl. IV. Beitr. 78. — Provalje auf dem B. Balj nächst Andrijevica, ca 1000 *m*.

Hyssopus *officinalis* L. subsp. *pilifer* Gris. ap. Pantocs. Adnot. 61. pro var.; Murb. Beitr. 59. —

Kokoti (IV. Beitr. als *H. offic.)*, Goransko, Zarisnik bei Goransko, Kloster Piva, Borkovići, distr. Piva, Abhänge des Berges Vojnik gegen Jasenovo polje, ca 200—1400 *m*; auch Bjelice nächst Njeguši.

Melissa *officinalis* L. — Um Viljuša und Klost. Piva und bei Andrijevica.

Calamintha *clinopodium* Benth. — Viljuša, Vojnik, Klost. Piva; am Krstac bei Njeguši eine Form, die schon der *Var. lancifolium* Murbeck nahe steht.

— — var. *parviflorum* Rohl. III. Beitr. 51. (Satureia vulg. (L.) Fritsch var. *parvifl.* Rohl. in sch.) — Crvena greda auf dem Durmitor, auch bei dem Kloster Piva.

C. grandiflora Mönch. — Rudine nikšićke, Vojnik, Šavniki, Košarica und Krivača oberh. Njeguši (leg. Kašpar), oberh. des Klost. Piva (ca 1500 *m)* und auf dem Berge Balj nächst Andrijevica.

C. officinalis Mnch. — Am Waldrande bei dem Kl. Piva.

C. alpina Lam. — Gipfelregion der Ledenica plan.; auf dem Lovčen (leg. Pejović).

C. Acinos Clairv. — Krstac bei Njeguši, (leg. Kindt), Šavniki.

— — b) *villosa* Benth. — Jezerski vrh (leg. Kašpar), Golo brdo bei Njeguši ca 1274 *m* (leg. Ginzberger), nicht ganz typisch.

C. patavina Host. — Mirkovi dolovi und am alten Wege zwischen Njeguši und Cetinje (leg. Kašpar), Štirovnik (leg. Vierhapper).

Micromeria dalmatica Bnth. (*Calamintha origanifolia* Vis.) — Felsige Abstürze unter dem Krstac (zwischen Něguši und Cataro), ca 700 *m*.

M. croatica Schloss. Vukot. — Maglić, Vojnik, Durmitor (Valoviti do, Dobri do) ca 1800—2200 *m*.

Sehr interessant ist, dass ich diese Gebirgspflanze auch in niedrigerer Lage, auf felsigen Ufern des Flusses Piva bei Goransko (ca 660m) gefunden habe. Es ist zwar nicht ausgeschlossen, dass sie von den Bergen herabgeschwemmt wurde; jedoch habe ich sie hier in Menge beobachtet. Ausserdem ist sie noch durch die sehr schmalen, pfriemlichen und längeren Kelchzähne verschieden (var. **longidens**).

M. rupestris Benth. — Auf dem Berge Vojnik und auf felsigen Ufern des Flusses Piva bei Goransko und Mratinje.

M. parviflora Rchb. — Viljuša, Krstac bei Njeguši, 600—900 *m* (leg. Ginzberger), Krivača unter dem Lovčen (leg. Kašpar).

M. Juliana Benth. — Krstac bei Njeguši, ca 600—900 m (leg. Ginzberger).

Origanum *vulgare* L. — Um Viljuša, Goransko, Klost. Piva, Mratinje und auf Abhängen des Maglić und Vojnik gemein.

— — var. *latebracteatum* Beck. — Krstac bei Njeguši (leg. Vierhapper).

Mentha *longifolia* L. a) var. *genuina* A. Br. — In feuchten Gebüschen bei Mratinje unter dem Maglić.

— — b) *mollissima* Borkh. — Auch um Viljuša, Šavniki, Klost. Piva und am Vojnik verbreitet; im wärmeren Teile Montenegro's kommt sie sehr häufig vor.

M. austriaca Jacq. — Poščensko jezero bei Šavniki. Scheint im Gebiete selten zu sein; ich beobachtete sie noch im Durmitorgebirge.

Lycopus *europaeus* L. — Poščensko jezero bei Šavniki.

L. exaltatus L. — Am Bache bei dem Kl. Piva. Ein anderer Standort ist mir in Monten. nicht bekannt.

Pulegium *vulgare* Mill. — Um Podgorica, Viljuša und Nikšić verbreitet.

Chenopodiaceae.

Chenopodium *Bonus Henricus* L. — Lovčen und Krivača oberhalb Njeguši.

Ch. Vulvaria L. — In Mratinje unter dem Maglić; auch bei Šavnik.

Ch. Botrys L. — Kralje bei Andrijevica.

Ch. hybridum L. — Viljuša, Gorańsko (bei den Kloster), Mratinje und Šavniki.

Ch. polyspermum L. — Um Andrijevica, Kloster Piva, Mratinje und Šavniki.

Ch. album L. — Bei Viljuša und Šavniki.
— — b) *opulifolium* (Schrad.) — Um Viljuša und Šavniki.
Atriplex *patulum* L. — Um Viljuša verbreitet; auch bei Borkovići (distr. Piva) und Andrijevica.
A. hortense L. — In Šavniki verwildert.
Kochia *scoparia* (L.) Schrad. — In Kralje bei Andrijevica gebaut und oft verwildert.

Amaranthaceae.

Polycnemum *arvense* L. b) *majus* (A. Br.) — Kralje bei Andrijevica, Borkovići (distr. Piva) und Gorańsko.
Amaranthus *retroflexus* L. — Um Viljuša und Nikšić nicht selten.

Polygonaceae.

Polygonum *aviculare* L. — Um Kloster Piva und Gorańsko gemein.
P. Bistorta L. — Bergwiesen der Ledenica planina.
P. Fagopyrum L. — An Ufern der Piva unter Gorańsko verwildert.
P. lapathifolium L. (Ait.) var. *tomentosum* Schrk. — An einem Bache bei Mratinje gegen Maglić.
P. Persicaria L. — Mit dem vorigen; auch bei Bar.
— — var. *longeciliata* (Opic.) — Kunji do bei Njeguši (leg. Pejović). Eine Form mit schmalen, fast lineallanzettlichen Blättern.
— — var. *bitense* F. Schultz in Pospíchal Fl. v. Küstenl. I. 386. — Bei Bar.

Durch die langen (bis 35 cm!), schmalen Scheinähren erinnert diese Form an *P. mite* Schrk; dieses hat jedoch unterbrochene Scheinähren.

P. Convolvulus L. — Mratinje, Viljuša, Šavniki und auf den Abhängen des B. Vojnik.
P. dumetorum L. var. **convolvuloides** *m.*

Bjelice und Dubovik bei Njeguši mit der typischen Form (leg. K. Pejović).

A typo differt fructibus striato-foveolatis, haud vel parum lucidis (ut in Polyg. *Convolvulo* L.) Eine merkwürdige Pflanze, welche den Eindruck eines Bastardes zwischen *P. dumetorum* und *P. Convolvulus* macht. Ich neige mich aber der Ansicht zu, dass es sich hier um eine Varietät von *Polyg. dumetorum* handelt, da nur ein einziges Merkmal beide Arten verbindet. Ich glaube, dass es nicht unrichtig ist, wenn man voraussetzt, dass ein Bastard auch in den übrigen Merkmalen eine intermediäre Form aufweisen würde. *Polyg. Convolvulus* wächst zwar auch um Njeguši, da ich aber die Pflanze nicht selber ge-

sammelt habe, konnte ich nicht sicherstellen, ob beide Arten an dem Fundorte beisammen vorkommen.

Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Pflanze durch die punktierten, fast gar nicht glänzenden Früchte (wie bei *P. Convolvulus*). Bei der typ. Form sind die Früchte glatt und stark glänzend. In den übrigen Merkmalen ist sie mit *P. dumet.* übereinstimmend.

P. Convolvulus hat ungeflügelte Perigonzipfel und einen meist am Boden niedergestreckten, nur hin und her gewundenen (seltener etwas windenden) Stengel. Bei unserer Pflanze sind die Perigonzipfel breit geflügelt und der Stengel windend wie bei der typ. Pflanze.

Bei *P. Convolvulus* sind gewöhnlich die Blätter sowie der Stengel körnig rauh und bei *P. dumet.* ganz glatt. Unsere Pflanze ist auch etwas rauh, aber nicht so sehr, wie bei der ersteren Art. Dies würde zwar auch auf einen Bastardursprung hinweisen, ich habe aber gefunden, dass dieses Merkmal auch bei der typ. Pflanze nicht konstant ist. Ich sah auch ein typisches *Polygon. dumetorum*, welches ebenso rauh war, wie *Pol. Convolvulus.*

Ich bekam die Pflanze auch im Fruchtzustande. Die Samen waren gut entwickelt. Ich habe sie im botan. Garten ausgesät; alle keimten und entwickelten sich zu ungewöhnlich üppigen Pflanzen, welche jedoch nur wenig Blüten und unreife Samen hervorbrachten

Oxyria *digyna* Campd. — Gipfelregion des Gebirges Maglić.
In Monten. wurde sie bisher nur auf dem Kom von Baldacci gesammelt.

Rumex *pratensis* M. K. — Um Šavniki nicht häufig.
Früher wurde er in Monten. auf dem B. Lovčen von Baldacci beobachtet.

R. conglomeratus Murr. — Um Šavniki nicht selten.

R. sanguineus L. — In Gebüschen um das Kloster Piva und bei Mratinje gegen Maglić ca. 700—800 m.

R. crispus L. — Um Viljuša und Kloster Piva.

R. obtusifolius L., a) *silvester* (Wallr.) — An Waldrändern nächst Šavniki.

R. arifolius All. — Valoviti do im Durmitorgebirge. In Montenegro selten; auf dem Komgebirge zuerst von Pantocsek gesammelt.

R. Acetosa L. — Waldwiesen der Ledenica planina; auch bei Viljuša.

R. Acetosella L. — Viljuša, Lovčen oberhalb Njeguši.

R. pulcher L. — Um Viljuša verbreitet.

R. scutatus L. — Im Felsschutt auf dem Maglić; Felsen bei dem Poščensko jezero; auch am Ufer des Baches bei Šavniki, (ca 870 m!); wahrscheinlich von den Bergen herabgeschwemmt.

R. scutatus L. f. **pubescens.**

Syn.: *Rumex aetnensis* Presl del. Prag. pag. 68.

Rumex pubescens C. Koch in Linnaea XXII. pag. 211.

Tota planta scabrescenti-pubescens.

In der Gipfelregion des Berges Lovčen (leg. Pejović.).

Rumex aetnensis wurde (DC. Prodr. XIV. pag. 70.) folgendermassen beschrieben: »Viridis, puberulus, foliis infimis vel omnibus cordato-vel reniformi-orbiculatis, obtussismis, sinubus lateralibus nullis, racemo subsimplici; herba saepe nana (digitali vel spithamacea).

Die angegebenen Unterschiede in der Blattform sind nicht konstant.

Ich sah die Exsiccate von dem Originalstandorte (In regione deserta montis Aetnae solo vulcanico 8500, leg. P. Gabl. Strobl) und fand, dass die nierenförmigen oder kreisrunden Blätter nur an den verkümmerten Exemplaren vorkommen; die Blätter an den höheren Exemplaren sind so, wie bei der typ. Form.

Von Bertoloni wurde *R. aetnensis* als Synonym zum *R. scutatus* gestellt.

C. Koch hat seinen *R. pubescens* aus dem Orient beschrieben und sagt, dass er sich von dem *R. scutatus* nur durch die Behaarung unterscheidet.

Thymeleae.

Thymelaea *passerina* (L.) Coss. — Poščensko jezero nächst Šavniki, Andrijevica, Mratinje unter dem Maglić.

— — f. *pilifera* Rohl. (Dritter Beitr. p. 54, *Lygia pass.* Fas. f. *pilifera* Rohl. in sch.) — Rudine nikšićke, häufig.

Daphne *Mezereum* L. — Im Walde auf dem Berge Balj nächst Andrijevica, auf den Abhängen des Maglić gegen Mratinje und in Bergwäldern oberhalb des Klosters Piva.

D. Blagayana Frey. — Crno jezero unter dem Berge Durmitor.

An dem Riblje jezero wurde diese interessante Art von Pančić (Elench. pag. 82) gefunden.

In Montenegro ist mir kein anderer Standort bekannt.

Santalaceae.

Thesium *alpinum* L. — Grasige Alpentriften der Gebirge: Ljut und Ledenica (oberhalb des Klost. Piva), Dobri do und Barno jezero im Durmitorgebiete und auf der Jerinja glava nächst Andrijevica.

Th. divaricatum Jan. — Trešnja und Zalazi bei Njeguši.

Th. intermedium Schrad. — Borkovići (distr. Piva), Peručica unter dem Kom, ca. 1000—1400 m.

Es scheint in Monten. selten vorzukommen; ein anderer Standort ist mir nicht bekannt.

Th. auriculatum Vandas. (Sitzungsberichte der königl. böhm. Gesell. der Wissensch. in Prag 1890, pag. 279.) — Valoviti do und Dobri do im Durmitorgebirge, Poščensko jezero nächst Šavniki; auch auf dem Maglić, ca. 1000—2000 m.

Eine ausgezeichnete Art, die durch die drüsenförmigen, zwischen den Blütenhüllblättchen sich befindlichen Anhängsel leicht erkennbar ist.

Solche Anhängsel hat auch *Th. Kernerianum* Simk. (Enum. pl. trans. p. 478), welches jedoch weit verschieden ist; der Stengel ist sehr kurz, die Früchte vielmals grösser u. s. w. Ich hatte Gelegenheit, diese seltene Art im Herbar. des Herrn Prof. Velenovský und im Herb. des böhm. Museums zu vergleichen*).

Th. Parnassi DC. — An Grasplätzen in Hochgebirgen verbreitet: Ledenica, Vojnik, Maglić, Lovčen; ca. 1600 bis über 2200 m.

Th. Vandasii Rohl. (An *Th. divaricatum* Jan. × *Th. ramosum* Hay.?)

Synon.: *Th. divaricatum* Jan. b) *Vandasii* Rohl. in sched.

Perenne, radice lignosa, multicauli, estolonosa, caulibus sat rigidibus ca 20 cm. altis, erectis vel ascendentibus a medio ramosis, ramis erecto-patulis racemosis, ramulis subunifloris (ut in *Th. ramoso)* sed hinc inde 2—3 floris (ut in *Th. divaricato),* foliis lineari-lanceolatis uni-vel subtrinerviis unacum bracteis, bracteolis, ramis et ramulis asperulo-scabris, (ut in Th. ramoso), bracteis et bracteolis aliis fructu brevioribus (ut in Th. divaricato), aliis eum aequantibus, bractea media plerumque eum multo superante (ut in Th. ramoso), nuce ellipsoidea, pedicello suo 2—3 plo longiore, perigonio fructus involuto nuce duplo breviore.

Bei Viljuša, an der hercegov. Grenze, ca. 100 m.

Ich halte dafür, dass es sich hier entweder um einen Mischling oder um eine Mittelform zwischen dem *Th. divaricatum* und *Th. ramosum* handelt. Die vermutlichen Eltern habe ich zwar an demselben Standorte nicht gesehen, aber beide können hier wohl wachsen. Durch die rauhen Blätter, den Stengel und die Zweige sowie die Form des Blütenstandes erinnert es an *Th. ramosum,* durch die kurzen Brakteen, die holzige Wurzel und den stattlichen Stengel nähert es sich wieder *Th. divaricatum.*

Das *Th. ramosum* ist überhaupt viel zarter, nicht selten niederliegend, die Wurzel dünn, so dass es wie eine einjährige Pflan-

---

*) Transsilvania: in mte Piatra mare pr. Rosenau et ad Königsstein pr. Zernesti leg. 1890 prof. Paul (Pragae.)

ze aussieht. Das *Th. divar.* ist heller grün, gewöhnlich ± bereift, der Stengel, die Ästchen sowie die Blätter sind am Rande glatt (nur ausnahmsweise pflegen die Deckblätter am Rande etwas rauh zu sein) und der Blütenstand ist mehr verzweigt.

Das *Th. humifusum* (Duby) DC. Pr. 14. p. 643. ist noch mehr verschieden, besonders durch den dünnen, niederliegenden Stengel, durch die gewöhnlich wagrecht abstehenden Fruchtstiele u. s. w.

Für den Bastardursprung spricht auch der Umstand, dass die Früchte selten ausgebildet sind. Und eben dort, wo die Früchte verkümmern, erscheinen die Brakteen auffallend lang (wie bei *Th. ram.*)

Bemerkenswert ist auch das Merkmal, dass die Pflanze viel rauher ist, als dies bei den beiden vermutlichen Eltern vorkommt.

Es wurde zwar von Th. *ramosum* auch eine Varietät »*asperulum*« (DC. Prodr. XIV. p. 664.) beschrieben und zwar mit Worten, welche auch auf unsere Pflanze passen: » . . . totum ad foliorum margines, ramos, ramulos et bracteas asperulo-scabrum.« Weil jedoch von der Länge der Brakteen und der Art und Weise des Blütenstandes nichts erwähnt wird, kann wohl von der Identität mit unserer Pflanze keine Rede sein.

Dagegen aber erinnert sie durch die starke Rauhigkeit auffallend an *Th. bulgaricum* Velen.*), dessen Originalexemplare mir zur Vergleichung vorliegen. Dieses ist aber viel abweichender, da die Blüten an den Zweigen fast sitzend und die Brakteen sehr lang und den Blättern ähnlich sind.

Aristolochieae.

Aristolochia *pallida* Willd. — Auf dem B. Žoljevica nächst Andrijevica (ca. 1350 m), bei Viljuša und zwischen Cetinje und Rijeka (leg. Ginzberger).

A. clematitis L. — Im Limtale bei Andrijevica selten.

Asarum *europaeum* L. — Auf dem Berge Balj nächst Andrijevica; in Wäldern oberhalb des Klosters Piva; Ledenica planina.

— — var. *intermedium* C. A. Meyer.

Synon.: *A. ibericum* Stev. in litt., *A. europ.* var. *caucasicum* Duch. in DC. Prodr. XV. p. 423.

In Karstschluchten bei Viljuša an der hercegov. Grenze ca. 1000 m.

Diese interessante Varietät kommt nach meiner Beobachtung in Montenegro nur in dem wärmeren Teile des Landes, d. h. im eigenen Karste vor, während die typische Form erst in subalpinen, feuchteren und höheren Lagen verbreitet ist. Es ist auch interes-

*) Flora bulgarica I. p. 498.

sant, dass dieselbe Form, die mit den aus dem Kaukasus stammenden Exsiccaten identisch ist, auch in *Tirol* von Domin aufgefunden wurde. Domin hat sie näher studiert*) und fand in der Blüte keinen Unterschied. Dieser soll nur darin liegen, dass die Blätter mehr dreieckig, nicht so stumpf, sondern in eine Spitze ± ausgezogen sind und dass sie dadurch sehr an das *As. canadense* L. erinnern.

Bei Njeguši sammelte ich häufig eine Form mit einem deutlich offenen Blattwinkel, die Domin (l. c.) *forma patens* nennt.

Domin beobachtete auch, dass die Primärblätter und die jüngsten Blätter von dem typischen *As. europaeum* oft spitz sind und darum meint er, dass die in eine Spitze vorgezogenen Blätter — vom phylogenetischen Standpunkte aus — als die ursprünglichere Form betrachtet werden können und dass die Var. *intermedium* uns eine atavistische Form vorstellt.

Empetrum nigrum L. — Gipfelregion des Durmitors oberhalb der Vališnica, bis über 2200 m.

Euphorbiaceae.

Mercurialis *ovata* Sternb. et Hoppe. — Pirlitor bei Žabljak (leg. Pejović), Balj nächst Andrijevica, Viljuša, Šavnik und Gorańsko (bei dem Klost.); auf dem letztgenannten Standorte sammelte ich nebst den typischen Pflanzen auch eine Form, welche durch schmale (aber sitzende!) Blätter an die *M. perennis* erinnert. In Bosnien beobachtete ähnliche Formen auch K. Maly.

M. perennis L. — Šavnik, Balj (nächst Andrijevica).

Euphorbia *spinosa* L. — Um Viljuša an der hercegovinischen Grenze.

Sie ist im südlichen und wärmeren Teile Montenegros verbreitet. Im nördlichen Teile traf ich sie häufig nur auf Felsen im Tale des Flusses Piva bei Mratinje. Aber diese Pflanze ist wesentlich verschieden.

Die Trugdolden sind bloss 1 (—3)strahlig und tragen gewöhnlich nur 1 Cyathium, die Strahlen sind kürzer als die Vorblätter.

Durch diese Merkmale erinnert sie an *E. glabriflora* Vis., welche jedoch das Cyathium innen kahl hat, was bei unserer Pflanze nicht vorkommt.

Unsere Pflanze ist keine Zwergform oder »forma putata«; sie war auf dem Standorte sehr häufig. Meiner Ansicht nach stellt

---

*) Vergleiche Domin: »Einige Bemerkungen über *Asarum europaeum* L. v. *caucasicum* Duch in »Русскій Ботаничебскій журналь.« — 1911. pag. 19.

sie einen Übergang zur *E. glabriflora* Vis. dar. Ich nenne sie f. **intercedens.**

E. filicina *Portenschl.* (*E. imperatifolia Vis.* F. dalm. III. 227.) — Bjelice bei Njeguši (Kr. Pejović).

Ein sehr wichtiger Fund. Diese in Dalmatien und der Hercegovina sehr selten vorkommende Art gehört zwar durch die Drüsenform in die Verwandtschaft der *E. Esula,* jedoch ist sie habituell der *E. amygdaloides* L. sehr ähnlich. (Vergl. auch Vis. l. c.) Von dieser unterscheidet sie sich dadurch, dass sie in allen Teilen kahl ist, die Blätter konform (bei der *E. amygd.* dagegen die unteren Bl. auffallend grösser), die Drüsen nur undeutlich zweihörnig und die Involucralblätter frei sind.

E. palustris L. — Sumpfige Ufer des Skutarisees bei Plavnica.

E. montenegrina (Bald.) Maly.

Syn. *E. epithymoides L.* v. *serratifolia Rohl.* III. Beitr. pag. 55. — Abhänge des Berges Balj nächst Andrijevica; Jablan vrh oberhalb Kolašin; Štirni do, ca. 1000—1800 m.

Diese interessante Euphorbia stimmt habituell sowie in der Blattform mit der *E. verrucosa Lmk.* überein, hat aber grössere Kapseln mit fadenförmig verlängerten Warzen, wie *E. epithymoides L.* und *E. polychroma Kern.*

Baldacci hat sie als eine Varietät von *E. verrucosa* angeführt. Mir schien das abweichende Merkmal der Früchte sehr wichtig zu sein und deswegen habe ich sie als eine Varietät zur *E. epithymoides* gestellt.

Jedenfalls bedarf diese Pflanze noch weiterer Beobachtung, um entscheiden zu können, ob man sie als selbständige Art oder als Rasse der *E. verrucosa* betrachten soll.

E. polychroma Kern. (*E. epithymoides Jacq.*) Rohlena im II. und IV. Beitr. zur Flora von Montenegro — non *L.*)

In Wäldern oberhalb Boljevići gegen Sutorman.

Die Blätter und Vorblätter sind gewöhnlich ganzrandig, seltener vorne ± gezähnt oder kleingesägt (= f. **denticulata**). Solche Formen sah ich auch aus Ungarn, Mähren und Niederösterreich.

E. capitulata Rchb. — In den höchsten Spitzen des Maglić und Vojnikgebirges.

E. stricta L. — Zwischen Goraňsko und Kloster Piva.

E. helioscopia L. — Mali Šavnik, Kunji do und Bjelice bei Njeguši.

E. Wulfenii Hpe. — Auf Felsen bei Dobrsko selo zwischen Cetinje und Rijeka.

E. amygdaloides L. — Im Maglić — Sekirica — und Ranisavagebirge.

E. Esula L. — Krstac und Grabojev vrh bei Njeguši.

Auf dem Maglićgebirge, unter Gerölle in der Gesellschaft von *Linaria alpina* und *Poa cenisia,* sammelte ich eine merkwürdige Form, welche durch Folgendes auffallend verschieden ist:

Der Wurzelstock sowie der untere Teil des Stengels unter dem Gerölle lang kriechend, die Blätter sind dicklich, sehr steif und am Rande ganz glatt, gewöhnlich sehr stumpf oder abgestutzt, die sterilen Ästchen fehlen (ich habe ca 40 Individuen mitgebracht und am keinem ist ein einziges Ästchen entwickelt), die Zahl der Strahlen ist viel geringer (3)—5—(6), diese sind auch kürzer und nur einmal gabelig, die seitenständigen Strahlen sind nur ausnahmsweise vorhanden, die Hörner der Drüsen sind gewöhnlich kürzer und stumpfer.

Durch die steiflichen, dicklichen Blätter, durch den weit kriechenden Wurzelstock und am Grunde niederliegenden Stengel erinnert diese Form an *E. saxatilis Jacq. und E. Kerneri* Huter; aber diese sind weit verschieden.

Etwas näher steht schon *E. Tommasiniana* Bertol. und *E. variabilis* Cesati, aber bei diesen sind die Blätter am Grunde am breitesten und gegen die Spitze hin verschmälert. Ich betrachte diese Pflanze als eine hochalpine Rasse der *E. esula* L. (= **E. maglićensis m.**).

E. Cyparissias L. — Krstac und Čeklići bei Njeguši; auch bei dem Kloster Piva und Gorańsko verbreitet.

E. graeca Boiss. (*E. dalmatica* Vis.) — Abhänge des B. Žoljevica gegen Andrijevica; Bjelice, Kunji do und Mali Šavnik bei Njeguši.

E. falcata L. — Trešnja und Krstac bei Njeguši; um Viljuša, Gorańsko und Kloster Piva.

E. myrsinites L. — Balj nächst Andrijevica, Ledenica plan., Krstac bei Njeguši (leg. Kindt).

E. lathyris L. — Krstac bei Njeguši, ca 950 m (leg. Ginzberger).

Amentaceae.

Quercus *Cerris* L. — Um Viljuša, Šavniki und Njeguši; auch im Piva-Tale zwischen Borkovići und Gorańsko.

Qu. macedonica DC. — Uble distr. Kuči (ca 500 m); auch in Bratoножići.

Qu. lanuginosa (Lam.) Thuill. — Um Borkovići (distr. Piva), ca 1400 m.

Qu. Ilex L. — Donja Zeta südlich von Podgorica.
Ein wichtiger Fund. Ich sah diese Art nur am Strande bei Vir und Ulcinj.

Qu. conferta Kit. — Um Boljevići nächst Vir.

Corylus *Avellana* L. var. *schizochlamys* (Spach). — Im Peručicatale und bei Šavniki.
Fruchtbecher länger als die Nuss, seine Zähne eingeschnittengezähnt.

C. Colurna L. — Dubovik zwischen Njeguši und Cetinje.

°**Carpinus** *duinensis* Scop. — Im wärmeren Teile Montenegro's verbreitet; isolierte Standorte sind noch im Piva-Tale unter Gorańsko und bei Mratinje unter dem Maglić.

Ostrya *carpinifolia* Scop. — Um Njeguši (leg. Ginzberger).

Salix *purpurea* L. f. *Lambertiana* (Sm.) Wimm. Sal. europ. 32. — Bei Šavnik und Bar.

Blätter fast sitzend, oft gegenständig und bis 16 mm breit.

S. pentandra L. — Barno jezero unter dem Durmitor, Poščensko jezero nächst Šavniki.

S. fragilis L. — An einem Bache unter Sekirica plan. nächst Andrijevica.

S. silesiaca Willd. — Jablan vrh auf der Sinjavina; Ranisava im Durmitorgebiete.

(Von der Sinjavina plan. wurde von Pantocsek *S. Weigeliana* W. angegeben).

S. cinerea L. — Poščensko jezero bei Šavniki.

S. caprea L. — In Bergwäldern verbreitet: Lovčen, Njeguši, Mratinje (gegen Maglić), im Jelovica-Tale, Ranisava (im Durmitorgebiete), Varda oberhalb des Klosters Piva.

S. incana Schrk. — Im Lovčengebirge von Kr. Pejović gesammelt. Dieser Standort ist mir zwar auffallend, da aber alle Angaben dieses Sammlers sich bisher immer als zuverlässig erwiesen haben, so ist auch in diesem Falle kein Grund zu Zweifeln vorhanden.

S. retusa L. — In der Gipelregion der Gebirge häufig; auch auf dem Vojnik und Maglić.

Populus *tremula* L. — In Bergwäldern oberhalb des Klosters Piva.

P. nigra L. — Bei Borkovići distr. Piva.

Betula *verrucosa* Ehrh. — Im Bergwalde Zakamen oberhalb des Klost. Piva.

B. alba L. — Viljuša, Vojnik, Ledenica, Zakamen (distr. Piva) u. s. w.

Ulmaceae.

Ulmus *scabra* Mill. (U. montana W.) — In Bergwäldern oberhalb des Klosters Piva.

Moraceae.

Ficus *Carica* L. — Um Nikšić; auch bei dem Kloster Piva im Piva-Tale ein Strauch verwildert; vor Zeiten wurde sie hier kultiviert.

Urticaceae.

Cannabis *sativa* L. — Bei Gorańsko und Bukovica angebaut.

Urtica *urens* L. — An Mauern bei dem Kloster Piva.

U. dioica L. — In Hecken und Gebüschen bei Viljuša und Gorańsko.

Parietaria *diffusa* M. K. — Um Njeguši.

— — b) *brevipetiolata* Boiss. — Um Bar.

Conifereae.

Taxus *baccata* L. — Lovčen, Vojnik und oberhalb Šavniki.

Abies *alba* Mill. — Hochwälder im Gebirge Maglić; Zavodiště (Ledenica planina.)

Pinus *Peuce* Gris. — Diese Art kommt in Montenegro in Hochgebirgen am rechten Ufer der Flüsse: Peručica, Zlorječica und Lim vor. (Vergleiche Allg. botan. Zeitschr. 1907.)

P. leucodermis Ant. — Lovčen (leg. Adamović und Pejović).

P. nigra Arn. — Ledenica plan., Maglićgebirge; auch in der Umgebung von Andrijevica.

P. silvestris L. — Ledenica plan., Maglić, Hasanac plan., auf dem Berge Zeletin oberhalb des Dorfes Cecuni (bei Andrijevica).

Juniperus *Oxycedrus L.* a) *rufescens* Link. — Im Tale des Flusses Piva unter Gorańsko und Borkovići; geographisch ein sehr wichtiger Standort!

J. Sabina L. — Smrekovac und Oštri kuk im Maglićgebirge; oberhalb Mratinje; Visitor nächst Andrijevica.

Der Volksname ist »*Somina*«.

Colchicaceae.

Tofieldia *calyculata Wahl.* — Auf den Alpenmatten des Gebirges Maglić und Bioče. Von der bosnischen Seite des Maglić-Gebirges wurde sie schon von Beck angeführt..

Veratrum *nigrum* L. — Jasenovo polje am Fusse des Berges Vojnik, Lehnen oberhalb Šavniki.

V. album L. var. *bosniacum* Beck. — Auf dem Maglić- und Biočegebirge.

Colchicum *autumnale* L. — Hutweiden auf dem Durmitor, ca 2000 Meter; am 10. August schon in voller Blüte.

Liliaceae.

Asphodelus *microcarpus* Salzm. Viv. — Jasenovo polje am Fusse des Berges Vojnik; Gornje Blato am Skadarsko jezero. Hier eine Form mit einfachem, traubigem Blütenstande (wie bei *A. albus)* = f. **simplex**.

Asphodeline *Liburnica* Rchb. — Žolbine bei Cetinje, auch am Wege von Gorańsko gegen Kloster Piva.

In den Diagnosen wird oft angegeben, dass *A. lutea* am Rande glatte Blätter hat; ich habe ein reichliches Material von ver-

schiedenen Ländern durchgesehen und erkenne, dass die Blätter, namentlich die oberen, oft fast so rauh sind als bei *A. Liburnica.*

Anthericum liliago L. — Čista strana bei Njeguši (leg. Kr. Pejović), ca 1000 m.

A. ramosum L. — Im Tale der Peručica unter dem Kom; Viljuša, Gorańsko, Borkovići; auf sonnigen und buschigen Lehnen des Berges Lovčen.

— — *f simplex* Klinggr. — Mit der typischen Form oft sehr häufig, so bei dem Kloster Piva und auf den Abhängen des Maglićgebirges gegen Mratinje.

Gagea *arvensis* Dumort. — Bei Njeguši (leg. Pejović).

Allium *sphaerocephalum* L. — Jerinja glava bei Andrijevica; Varda und Borkovići (distr. Piva); Felsen am Poščensko jezero nächst Šavniki, Viljuša, Jasenovo polje am Fusse des Berges Vojnik.

A. margaritaceum S. S. — Felsen oberhalb Njeguši; südliche Abdachungen des Berges Vojnik; Bogetići im Zetatale.

— — f. *laxiflorum* Rohlena III. Beitr. p. 57. — Bei Njeguši.

A. schoenoprasum L. b) *sibiricum* (L.) Garke. —

Gipfelregion des Gebirges Maglić; auf der bosnischen Seite dieses Gebirges wurde es schon von Beck beobachtet.

A. paniculatum L. b) *fuscum* Boiss. —

Steinige Abdachungen des Gebirges Maglić gegen Mratinje.

A. flavum L. var. *typicum* Reg. — Borkovići (distr. Piva); um Viljuša an der hercegovinischen Grenze; Mravljanik nächst Njeguši; auch bei Šavniki.

— — var. *minus Boiss.* — Grasige und steinige Plätze zwischen Gorańsko und Kloster Piva; um Viljuša meist häufiger als die typische Pflanze.

Die Pflanze ist in allen Teilen kleiner, der Stengel viel dünner und nicht selten aufsteigend oder etwas hin- und hergebogen. Asch. und Graeb. vereinigen diese Form mit der Var. Webbii Clem. Aber diese hat eine sehr kurze Hülle des Blütenstandes; bei unserer Pflanze ist sie immer viemals länger als der Blütenstand. Deshalb meine ich, das die montenegrinische Pflanze der Var. *nebrodense Reg.*, welche ebenfalls eine lange Hülle besitzt, sehr nahe verwandt ist.

A. flavum L. f. Guicciardi Boiss. — Mali Šavnik oberhalb Njeguši.

Es ist eine Form von der Var. *minus* Boiss. mit blassen oder etwas strohgelben, manchmal fast durchscheinenden Blüten.

A. carinatum L. — Sekirica planina; Gipfelregion des Berges Vojnik und oberhalb Njeguši.

— — var. *parviflorum* Beck. — In der alpinen Region der Gebirge Vojnik und Maglić; auch auf der Jerinja glava bei Andrijevica.

— — var. *montenegrinum* Beck. — Vojnik und Carine unter dem Kom.

A. carinatum L. var. *capsuliferum* Koch (= *A. pulchellum* Don.) — Am Fusse des Berges Vojnik, ca 1000—1200 M; auch auf dem Berge Ljut oberhalb des Klosters Piva.

Die Blüten sind klein wie bei der *Var. parviflorum*, mit der es hier vergesellschaftet wächst.

Es unterscheidet sich dadurch, dass der dichtere Blütenstand keine Brutzwiebeln hat. Ich sammelte aber auch Übergangsformen und deswegen muss ich der Ansicht beipflichten, dass *A. pulchellum* Don. bloss eine Varietät des *A. carinatum* ist.

Meiner Beobachtung nach wachsen die zwiebeltragenden Formen dieser Art in der alpinen und die Formen ohne Zwiebeln in der subalpinen Region.

A. globosum Red. (A. *saxatile* M. B.)
Jezerski vrh (Lovčen) und Gojanove grede oberhalb Njeguši; Dobri do in dem Durmitorgebirge; auf dem Maglić und im Taratale bei dem Han Garančić.

A. montanum Schmidt b) *glaucum* (Schrad.) A. Gr. Syn.
Auf Alpentriften des Gebirges Maglić.

Lilium *Martagon* L. — In Bergwäldern ziemlich verbreitet; Balj und Jerinja glava nächst Andrijevica, Šavnik, Viljuša, Borkovići und in Wäldern bei dem Kloster Piva häufig.

— — f. *hirsutum* (Mill) Beck. — Goli hrt und Rupe zvěrinačke bei Njeguši (leg. Kašpar).

— — f. *polyphyllum* Rohl. Auch in der Umgebung von Njeguši.
Ich kultiviere diese Form schon 6 Jahre und sie scheint konstant zu sein. Der Wirtel trägt bis 19 Blätter.

Scilla *bifolia* L. — Bei Dubovik nächst Cetinje, ca 750 m (leg. Ginzberger); am Lovčen (leg. Pejović).

S. pratensis W. K. — Krstac bei Njeguši, oberhalb der Mühle (leg. Ginzberger, Kindt); am Lovčen (leg. Pejović).

Fritillaria *neglecta* Parl. (*F. gracilis* [Ebel] Asch. Gr.) — Ivanov-laz und Krstac bei Njeguši (leg. Kindt). Auch im Durmitorgebirge.

Ornithogalum *Kochii* Parl. Um Viljuša und auf dem Lovčen (leg. Kašpar.)

O. tenuifolium Guss. — Krstac (leg. Kindt), Mokro und Carine im Komgebiete, Ledenica.

Muscari *botryoides* Mill. — Mali Šavnik bei Njeguši; Čekanje zwischen Njeguši und Cetinje (leg. Kindt).

M. comosum Mill. — Krstac bei Njeguši (ca 600—700 m) (leg. Ginzberger).

Asparagus *tenuifolius* Lam. — In Hecken und Gebüschen zwischen Nikšić und Jasenovo polje (gegen Vojnik).

Convallaria *majalis* L. — Bergwälder im Peručica-Tale, auf dem Maglićgebirge und bei Bukovica unter dem Durmitor.

Streptopus amplexifolius DC. — In Wäldern bei Bukovica unter dem Durmitor, ca 1400—1500 *m*. Mir ist kein anderer Fundort in Montenegro bekannt; diese Art scheint auf der Balkanhalbinsel selten vorzukommen; sie ist nur von Bosnien, Serbien und Bulgarien bekannt.

Polygonatum *officinale* All. — Viljuša an der hercegov. Grenze, Zakamen oberhalb des Klosters Piva.

P. verticillatum All. — Berg Balj nächst Andrijevica, Bukovica, Ranisava, Zakamen (distr. Piva), Durmitor und Vojnik.

P. multiflorum All. — Zakamen oberhalb des Klosters Piva.

Majanthemum bifolium F. W. Schmidt. — Im Maglićgebirge gegen Mratinje, ca 900—1200 *m*.

Paris *quadrifolia* L. — In schattigen Wäldern, besonders in tiefen Karstschluchten; hier oft sehr grosse Exemplare; Lovčen, Sekirica, Bukovica (Ranisava), Šavnik, Maglić gegen Mratinje und um Kloster Piva.

Amaryllideae.

Galanthus *nivalis* L. — In Asch. Gr. Synopsis III. pag. 346 lesen wir, dass dis Art im Gebiete der Mediterranflora fehlt. Meiner Beobachtung nach ist sie in Montenegro um Bar, Ulcinj, Vir und Podgorica verbreitet. Alle diese Standorte sind im Gebiete der Mediterranflora. Bar (Antivari) und Ulcinj (Dulcigno) liegen am adriatischen Meere.*) (Vergl. Rohl. in Sitzungsber. der königl. böhm. Gesell. Prag 1904. XXXVIII.)

Dioscoreaceae.

Tamus *communis* L. — Borkovići (distr. Piva), Jasenovo polje am Fusse des Berges Vojnik; Kněz do (bei Njeguši).

Irideae.

Crocus *Tommasinianus* Herb. — Bei Njeguši und Dubovik (leg. Pejović und Ginzberger); auch bei Žolbine nächst Cetinje.

C. dalmaticus Vis. — Auf dem Lovčen (leg. Pejović).

Romulea *bulbocodium* Seb. Maur. — Dürre Grasplätze bei Bar.

Gewöhnlich ist die Pflanze nur 1blütig. Dagegen sammelte ich bei Ulcinj eine Form, die immer 3—4 Blüten hat. Ich kultiviere sie schon 6 Jahre und sie scheint konstant zu sein.

---

*) Die von den letztgenannten Standorten stammenden Pflanzen kultiviere ich schon 9 Jahre im Prager böhm. botan. Garten und es ist sehr interessant, dass dieselben jedes Jahr um 3—4 Wochen früher blühen (auch Mitte Jäner!) als die hiesigen Schneeglöckchen.

Iris *bosniaca* Beck. — Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica. Ich habe hier gelb- sowie blaublütige Formen gesehen.
Gladiolus *paluster* Gaud. — Grabojev vrh und Duge bei Ćeklići (leg. Pejović); Krstac bei Njeguši (leg. Kindt). (700—800 m.)
G. illyricus Koch. — In einem Weingarten bei Bar. In Montenegro zuerst von Baldacci entdeckt.

Orchideae.

Orchis *morio* L. — Donja Krivača und Lovčen bei Njeguši (leg. Kr. Pejović); Krstac (leg. Kindt).
O. morio L. f. *nana* Chenev. — Bei Njeguši (leg. Pejović).
Die Pflanze ist niedrig (ca 8—15 *cm* hoch), der Blütenstand wenigblütig, die Blüten sind kleiner, die Blätter schmäler. Durch diese Merkmale erinnert diese Form an *O. picta* Lois.; aber bei dieser ist der Sporn stärker gebogen und fast so lang wie der Fruchtknoten; bei unserer Pflanze ist der Sporn so lang, wie bei der typ. Form.
O. ustulata L. — Auf Bergwiesen unter dem Kom gegen das Perućica-Tal; auf der Jerinja glava (Andrijevica) und auf dem Maglićgebirge; Gipfelregion des B. Vojnik; Varda oberhalb des Klosters Piva.
O. tridentata Scop. — Krstac bei Njeguši (leg. Kindt), Lovčen; in meinem dritten Beitr. (Böhm. G. Wiss. 1903 XVII. 56.) ist diese Art irrtümlich auch von Bukovica unter dem Durmitor angegeben; es soll richtig »Bukovica bei Njeguši« stehen. Ersterer Standort liegt in der montanen Region und hier wächst sie nicht.
— — var. *commutata* Rchb. — Donja Krivača bei Njeguši (leg. Pejović).
O. provincialis Balb. b) *pauciflora* (Ten.) Lindl. — Krstac (leg. Kindt) und Gornja Krivaća bei Njeguši (leg. Pejović).
O. quadripunctata Cyr. — Zwischen Cetinje und Njeguši (leg. Kindt).
O. maculata L. subsp. **macrostachys** (Ten.) A. Gr. — Feuchte Bergwiesen bei Bukovica (Durmitor); Jerinja glava bei Andrijevica, Varda oberhalb des Klosters Piva und Maglić gegen Mratinje. Für Monten. neu; in A. Gr. Synopsis ist sie nicht angeführt.
O. sambucina L. — Auf dem B. Zeletin nächst Andrijevica.
O. militaris L. — Grasige Stellen auf dem Berge Lovčen, nicht häufig.
O. laxiflora Lam. — In meinem vierten Beitr. pag. 88. wurde infolge eines Druckfehlers der Fundort »Mosor bei Podgorica« in der Höhe von 2000 m angegeben; es soll richtig nur *200* m stehen, da diese Art in Monten. nur im Gebiete der Mediterranflora vorkommt.

Himantoglossum *hircinum* Spreng. subsp. *calcaratum* Beck. — Abhänge des Berges Jerinja glava bei Andrijevica, ca 1000 *m*.

Anacamptis *pyramidalis* Rich. — Gornja und Donja Krivača bei Njeguši; auch bei Cetinje.

Coeloglossum *viride* Hartm. — Alpine und subalpine Wiesen und Hutweiden; Durmitor, Maglić, Božur (Piva) und Carine unter dem Kom. Bei dieser Art beobachtete ich, dass der Sporn sehr oft fehlt.

C. viride Hartm. var. *bracteatum* Richter. — Trešnja bei Njeguši, Bukovica unter dem Berge Durmitor, Vojnik.

C. viride Hartm. var. **lancifolium**. (*Platanthera viridis* Lindl. var. *lancifolia* m.) Foliis duobus infimis obovato-lanceolatis ad basis longe attenuatis medio ca 13 *mm* latis, 55—65 *mm* longis, duobus superioribus anguste lineari-lanceolatis 50—70 *mm* longis; bracteis ut in var. *bracteato* Richt. flores superantibus. — Ledenica planina, distr. Piva.

Diese Form ist durch viel schmälere Blätter, welche 4—5mal länger als breit sind, sehr auffallend. Bei der typ. Pflanze sind die unteren Bl. nur zweimal (selten 3mal) länger als breit. Es ist eine analoge Form der *Platanthera montana* Rchb. var. *lancifolia* Rohl. (Dritter Beitr. pag. 88).

Nigritella *nigra* (L.) Rchb. — Hutweiden auf dem Gebirge Maglić bis in die Gipfelregion; in Hochgebirgen Montenegro's überall verbreitet.

Gymnadenia *conopea* R. Br. — Abhänge des B. Lovčen (Kopite, Donja Krivača); Varda oberhalb des Klosters Piva.

Platanthera *bifolia* Rchb. (*Pl. solstitialis* Bönn.) — Krstac bei Njeguši (leg. Kindt).

Pl. chlorantha Rchb. (P. montana Rchb.) — Djevojački do bei Njeguši

Eine spornlose Form (von Andrijevica) kultiviere ich durch 6 Jahre und sie ist konstant geblieben.

Epipactis *latifolia* All. — Šavnik, Kloster Piva; Jerinja glava und Balj nächst Andrijevica.

E. atropurpurea Raf. (= E. *rubiginosa* Crantz = E. atrorubens Schult.) f. **viridiflora** Sanio. — Abhänge des Gebirges Maglić gegen Mratinje.

Cephalanthera *rubra* Rich. — Jevik, Krivačko osoje (leg. Pejović); Jerinje glava nächst Andrijevica.

C. alba Simonk. (Ceph. pallens Rich.) — Trešnja, Lovčen und Zanovetni brijeg bei Njeguši (leg. Pejović); südliche Abhänge des B. Vojnik.

C. **longifolia** (Huds.) Fritsch. — Steinige und buschige Bergabhänge oberhalb Mratinje gegen Maglić.

Mir ist kein anderer Standort in Monten. bekannt.

Limodorum abortivum Swartz. (Serapias ab. Scop., Jonorchis abor. Beck) f. **brevicornu** Rohl. in Asch. Gr. Syn. III. 880.

Im Walde auf dem nördl. Abhange des B. Lovčen (leg. Pejović).

Perigonblätter breiter, stumpfer, Sporn kegelförmig, gerade, nur halb so lang als der Fruchtknoten.

Listera *ovata* R. Br. — Mali Šavnik bei Njeguši (leg. Pejović); Varda oberhalb des Klost. Piva; am B. Balj nächst Andrijevica.

Neottia *nidus avis* Rich. — Im Buchenwalde am Berge Jerinja glava bei Andrijevica, bei dem Crno jezero am Fusse des Berges Durmitor und Grašina im Lovčengebirge.

Coralliorhiza innata Br. — Grašina im Lovčengebirge.

Potamogetoneae.

Potamogeton *natans* L. — In einem Tümpel (Lokva) nächst Stubica südlich von dem Maglićgebirge; am Fusse des Berges Vojnik, ca 1200—1300 m!

P. pusillus L. — In einer »Lokva« unter dem Berge Durmitor gegen Štulac.

Aus dieser Gegend wurde von Pantocsek *P. compressus* L. angegeben. Ich konnte hier diese Art nicht finden.

P. perfoliatus L. — Valovito jezero in Durmitorgebirge.

P. crispus L. — Poščensko jezero bei Šavniki.

P. crispus L. var. **longifolius** Fieb. — In Gewässern bei Plavnica und in dem Poščensko jezero nächst Šavniki. Durch die viel schmäleren (nur 2—3 mm br.) Blätter erinnert diese Form im nichtblühenden Zustande an *P. obtusifolius*, von welchem sich diese Form durch die am Rande kleingesägten Blätter unterscheidet.

P. gramineus L. b. *heterophyllus* Fries. — Trnovičko jezero im Maglićgebirge.

Najadeae.

Najas *marina* L. — Im Skadarsko jezero bei Žabljak (leg. Prof. Mrázek); auch bei Plavnica!!

Sie wurde auch aus dem Durmitorgebiete (»in palustribus sub m. Durmitor versus Stulac«) von Pančić angegeben; in Asch. Synopsis wird sie aber für Montenegro nicht angeführt.

Juncagineae.

Triglochin *palustre* L. — Sumpfige Wiesen bei Andrijevica. Sie scheint in Montenegro nur selten vorzukommen und zwar nur in der montanen Region.

Alismaceae.

Alisma *plantago* L. — An Tümpeln bei Nikšić und Šavniki; auch auf der Ledenica planina; Lovćen.

— — b) *lanceolatum* With. — Insel Vranina mit der typischen Form.

Juncaceae.

Juncus *glaucus Ehrh.* — Im Maglićgebirge.

J. effusus L. b) *compactus* Beck. — Bei Bukovica unter dem Berge Durmitor.

J. alpinus Vill. a) *genuinus* Buch. Monogr. — Barno jezero unter dem Durmitor.

J. compressus Jacq. a) *typicus.* — Bei Šavniki und Mratinje (unter dem Maglić).

J. compressus Jacq. b) *viridiflorus* Asch. Gr. Syn. II. 2. 432. — Auf nassen Stellen bei Plavnica sehr häufig. Es ist eine Form mit grünen Perigonblättchen und mehr lockerblütigem Blütenstande.

J. anceps De Laharpe. — Hieher gehören Pflanzen von Bar, Ulcinj und Vir, die ich in meinem II. Beitr. pag. 18. als *J. acutiflorus* Ehrh. publiziert habe.

J. articulatus L. — Um Nikšić, Mratinje, Šavnik.

J. bufonius L. — Jezera (distr. Kuči), Mratinje, Kloster Piva, Poščensko jezero nächst Šavniki u. s. w.

Luzula *nemorosa* E. Mey. b) *cuprina* Asch. Gr. Syn. II. 2. 503. — Bei Bukovica unter dem Durmitor.

L. silvatica Gaud. — In Bergwäldern ziemlich verbreitet; Maglić, Ljut oberhalb des Klost. Piva und auf dem Berge Balj nächst Andrijevica.

L. spicata DC. — Hutweiden in der Gipfelregion des Maglićgebirges.

L. campestris DC. var. *vulgaris* Gaud. — In der subalpinen und alpinen Region verbreitet: Ledenica plan., Matoševo im Tara-Thale, um Andrijevica, Sekirica, Zeletin, Balj, Maglić u. s. w.

L. campestris DC. v. multiflora Čel.

Sie ist in der niedrigeren und wärmeren Region (Njeguši, Matoševo im Taratale, Podgorica, Vir, Ulcinj, Bar, Danilovgrad, Boljevići, Andrijevica) verbreitet. An sehr dürren Standorten hat sie einen am Grunde zwiebelartig verdickten Stengel. Diese Form habe ich früher in meinem II. u. III. Beitrage als *L. camp.* var. *bulbosa* Buch. publiziert. Nach Buchenau (Ö. B. Z. 1898 p. 218. und Engler's »Pflanzenreich« IV. p. 36.) kann man solche Formen nicht als eine Varietät, sondern nur als Standortsformen betrachten. Trotzdem ist diese Form nicht ohne Interesse, da sie auf den erwähnten Standorten massenhaft vorkommt.

Cyperaceae.*)

Cyperus *flavescens L.* — Nasse Wiesen bei Bar.

Scirpus *setaceus* L. b) **clathratus** (Asch. Gr. Syn. II. 2. 307.). — Am Ufer der Zlorječica bei Andrijevica, ca 800 m. Unsere Pflanze neigt schon zu der Form *pseudoclathratus* Schramm hin und ist habituell dem *Scirpus cernuus* Vahl. (*S. Savii* Seb. Maur.) ähnlich, aber dieser hat fein punktierte Früchte, (bei unserer Pflanze sind sie scharf längsrippig).

S. Tabernaemontani Gmel. (*Schoenoplectus Tabern.* Palla) var. **longispiculosus** m.

Spiculis multo majoribus, oblongis (15—20 mm longis), *longius pedicellatis.*

Plavnica am Scutarisee.

Es ist zwar auch eine Varietät *major* Custer in *Gaud.* Fl. Helv. VI. 336. bekannt, aber diese ist grasgrün, während unsere Pflanze graugrün gefärbt ist. Ausserdem wird in der Beschreibung über die Grösse der Ährchen nichts gesagt.

Habituell ähnelt unsere Pflanze auch dem *S. lacustris* b) *thracicus* Velen. Suppl. fl. bulg., welcher in der Mitte zwischen dem *S. lacustris* und *Tabern.* steht. Aber er hat 3 Narben, während unsere Pflanze in der Form der Frucht, so wie in der Zahl der Narben mit dem typ. *S. Tabern.* übereinstimmt.

S. acicularis L. — Bei Plavnica.

S. uniglumis (Lk.) — Blatište auf dem Lovčen.

S. palustris L. — Nikšić, Črtov do unter der Ledenica planina.

Elyna Bellardi (All.) Simk. — Gipfelregion des Gebirges Durmitor, oberhalb Vališnica, bis über 2300 m.

Sie wurde hier zuerst von Pančić entdeckt.

Blysmus *compressus* (L.) Panz. — Barno jezero unter dem Durmitor, Črtov do (Ledenica planina.)

Carex *divisa Huds* var. *chaetophylla* (Stend.) *Daveau.* — Trokkene Stellen bei Ulcinj.

C. bryzoides L. — In Laubwäldern bei Virpazar am Scutarisee, im Gebiete der *Mediterranflora*(!).

Nach *Asch. Gr.* Synop. II. 2. 34. wurde bisher diese Art im Gebiete der Mediterranflora nicht gefunden.

C. muricata L. b) *divulsa (Good.)* — Um Podgorica.

— — c) *Chaberti* (*F. Schultz.)* — Gornja Krivača bei Njeguši, Varda oberhalb des Klosters Piva.

C. paniculata L. — Bukovica und Ranisava (im Durmitorgebiete.)

C. curvula All. f. **orbelica** Velen. Flora bulg. I. 575, Kükent. Monogr. 186.

---

*) Revidiert von Hrn. G. Kükenthal.

In den höchsten Lagen des Durmitorgebirges, bis über 2400 m! In Bulgarien kommt sie auch nur in der Gipfelregion der Hochgebirge vor und deswegen darf man sie nicht bloss als eine Zwergform sondern muss sie als eine Form der Hochgebirge betrachten.

C. gracilis Curtis (*C. acuta L. β) rufa* Auct.) — Maglićgebirge. Unsere Pflanze steht am nächsten der Form *angustifolia* Kükent.

C. atrata L. a) *typica.* — In den Gebirgen Ranisava und Maglić.

C. Buxbaumii Wahlenb. — Sumpfwiesen bei Barno jezero unter dem Durmitor, ca. 1580 m. — Ein höchst interessanter Fund. In Bulgarien wurde sie auf dem Berge Vitoša von Pančić gefunden, für Bosnien und Hercegovina bisher unbekannt. Unser Standort dieser und der folgenden Art ist (nebst dem bulgarischen) der südlichste in Europa.

C. limosa L. f. **pauciflora** Asch Gr.
Mit der vorigen!

C. Halleriana Asso f. **pedunculata** Kükent. Monogr. p. 488. — Krivačko ždrijelo bei Njeguši.

C. sempervirens Vill. — Grasige Abhänge des Maglićgebirges ca 2000—2200 m. Eine Form mit kürzeren und breiteren Blättern, die etwas an die kaukasische *C. tristis* M. B. erinnert.

— — subsp. *laevis* Kit. — Krstac und Kapa bei Njeguši, Ledenica planina, Vojnik.

C. rostrata Stokes. — Im Durmitorgebiete: Bukovica, Valoviti und Barno jezero.

C. riparia Curt. var. *subgracilescens* Kükent. Monogr. 735. — Bei Ulcinj. (Rohl. IV. Beitr. sub *C. acutiformi.*)

C. filiformis L. — Barno jezero unter dem Durmitor, ca 1560 m. Sie ist im Gebiete sehr selten!

C. Goodenoughii Gay f. *oxylepis* (Sanio) Kükent. — Korita rovačka.

C. Oederi Retz. — Poščensko jezero bei Šavniki.

C. capillaris L. — In den höchsten Lagen des Gebirges Maglić, bis über 2200 m.

Gramineae.

Erianthus *Hostii* Gris. (Andropogon strictus Host.) — Steiniger und buschiger Hügel bei Podgorica.

Andropogon *Ischaemum* L. — Grasige und felsige Stellen bei dem Kloster Piva; Rudine nikšićke; Abhänge des Berges Žoljevica nächst Andrijevica.

A. gryllus L. — Gornje blato am Skadarsko jezero.

Panicum *sanguinale* L. — Bei Plavnica und Bar.

Die Exemplare von letzterem Standorte haben eine bis 17 cm lange Scheinähre, breitere Blätter und dabei ist die ganze Pflanze

viel robuster. Dies weist auf die Varietät *ciliare* Trin. hin, aber die dritte Hüllspelze ist am Rande nur wolligflaumig und nicht steifhaarig gewimpert. Es ist also eine Mittelform, die der Form *intercedens* Beck (sub *P. ciliare)* am nächsten steht.

P. crus galli L. f. *brevisetum* Döll. — Auf Äckern bei Mratinje unter dem Maglić und bei Njeguši.

P. viride L. — Bei dem Kloster Piva, um Mratinje unter dem Maglić und bei Šavniki.

P. glaucum L. — Oberhalb Mratinje gegen dem Maglić; bei Njeguši und Podgorica. — Seltener als die vorige Art.

P. italicum L. — Unter der Saat bei Nikšić.

P. verticillatum L. var. **robustum** A. B. — In Hecken und Gebüschen bei Podgorica.

Viel robuster, die Blätter sind breiter, die Rispe ist grösser und oft gelappt.

Da die Blattscheiden der oberen und mittleren Blätter am Rande fast vollständig kahl sind, so bildet unsere Pflanze einen Übergang zur Rasse »*Aparine*« A. Gr. Syn. II. 1. 75.

Cynodon *dactylon* Pers. — Um Podgorica nicht häufig.

Milium *effusum* L. — In schattigen Wäldern der Voralpenregion: Varda oberhalb des Klosters Piva, unter dem Berge Kom, bei Žabljak unter dem Durmitor, auf dem Berge Balj nächst Andrijevica und im Maglićgebirge.

Die Exemplare vom Balj haben ziemlich stark rauhe Hüllspelzen, wie *M. vernale* M. B., jedoch durch andere Merkmale stimmen sie mit *M. effusum* überein.

— — b) **elatius** Koch. — Bukovica unter dem Durmitor und Jelovica unter der Bjelasica plan.

Die Pflanze ist kräftiger und die Rispenäste sind nach dem Verblühen aufrecht zusammengezogen.

Stipa *Calamagrostis* Wahlenb. (Lasiagrostis Calam. Link.) — Um Viljuša an der hercegov. Grenze, bei Borkovići oberhalb des Klosters Piva, ca 1000—1400 *m*.

Auch im Maglić- und Durmitorgebirge (Valoviti do) auf Kalkfelsen nich selten bis fast 2000 *m*! ansteigend.

In der niedrigeren und wärmeren Region verbreitet.

Nardus *stricta* L. — Auf alpinen Hutweiden bis zu der Gipfelregion verbreitet; Sekirica-, Sinjavina-, Ledenica- und Maglićplanina; auch bei Bukovica unter dem Durmitor.

Alopecurus *Gerardi* Vill. — Auf Hutweiden in der alpinen Region: Zeletin bei Andrijevica, Kom, Jablan bei Kolašin, Maglić.

A. utriculatus Pers. — Um Plavnica am Skadarsko jezero oft in ungeheurer Menge.

A. pratensis L. — Bei Borkovići oberhalb des Klosters Piva.

A. fulvus Sm. — An einem Tümpel nächst dem Kloster Piva, ca 700 *m*.

Ein anderer Fundort in Montenegro ist mir nicht bekannt.

Phleum *pratense* L. var. *nodosum* Schreb. — Barno jezero unter dem Durmitor, bei Šavniki, Mratinje unter dem Maglić, um Šavniki, auf den südlichen Abhängen des Gebirges Vojnik und am Lovčen.

— — var. *typicum* A. Gr. — Auf einer feuchten Wiese auf dem Berge Jerinja glava bei Andrijevica und am Krstac bei Njeguši. Es scheint hier viel seltener vorzukommen als die vorige Varietät.

— — var. *Bertolonii* DC. — Auf dürren Stellen bei Rijeka, Šavniki und auf dem Berge Jerinja glava bei Andrijevica. Diese Form ist durch die viel kleineren Ährchen erkennbar.

— — subsp. *alpinum* (L.) Schreb. — Feuchte Wiesen der alpinen Region; Sekirica plan.

— — — f. **flavescens** Schur. — Mit der typischen Form auf dem Gebirge Zeletin bei Andrijevica.

Diese interessante Form ist dem *Phl. Michelii,* welches mit ihr hier vergesellschaftet vorkommt, täuschend ähnlich; man erkennt sie aber durch die schief gestutzten Hüllspelzen. Bei dem *Ph. Michelii* sind die Hüllspelzen lanzettlich und in eine Granne zugespitzt.

— — subsp. *alpinum* (L.) Schreb. var. *commutatum* M. K. — Ledenica- und Božur planina (distr. Piva).

Ph. Boehmeri Wib. — Auf der Abdachung des Berges Balj (Andrijevica) in der Gesellschaft von *Ph. montanum;* felsige Ufer der Piva nächst dem Kloster und auf der Varda planina (distr. Piva).

Ph. paniculatum Huds. (= *Ph. asperum* Jacq.) — An sandigen und steinigen Ufern des Flusses Lim bei Andrijevica, ca 800 m.

In Asch. Gr. Synops. ist diese Art für Monten. nicht angeführt worden; in Bosnien kommt es zwar vor, aber selten.

Ph. Michelii All. *typicum.* — Kommt im Gebiete meiner Beobachtung zufolge noch seltener als die folgende Varietät vor; ganz typisch beobachtete ich es in den Korita rovačka.

— — var. *subincrassatum* Gris. (ap. Pant. Adnot.). (Vergl. Rohl. Dritter Beitr. 59.)

Auf alpinen Hutweiden bis zu der Gipfelregion verbreitet; Maglić, Ledenica, Kom, Bijela Voda (distr. Kuči), Sekirica, Zeletin, Sinjavina (Jablan).

Nicht selten beobachtete ich eine Form, bei der auch die Deckspelze mit einer ½—1 mm langen Granne beendet ist, so dass es einem *Trisetum* ähnlich ist (= f. **triaristatum**).

Ph. montanum C. Koch. (*Ph. serrulatum* B. H.) — Auf felsigen Abstürzen des Berges Balj nächst Andrijevica; an Hügeln bei Podgorica; bei Šavniki und Borkovići (distr. Piva), cá 1000 bis 1200 m.

Ein sehr wichtiger Fund! In Asch. Gr. Syn. II. 1. 150 wird folg. geograph. Verbreitung angegeben: Im Banater Berglande, im

mittleren und südlichen Siebenbürgen, in Bulgarien (Velen.), Rumänien, Griechenland, Kleinasien, Libanon und Kaukasus.

Diese Art steht zwischen dem *Ph. Boehmeri* und *Michelii*. Ersterem ist es habituell sehr ähnlich und unterscheidet sich hauptsächlich durch die grösseren (ca 4 mm) Ährchen (bei dem Ph. Boehm. = 2·5—3 mm), durch die länger zugespitzten und lang kammförmig gewimperten Hüllspelzen.

Die Behaarung der Hüllspelzen ist jedoch kein sicheres Merkmal; so kommt auch bei dem *Ph. Boehmeri* eine Form mit gewimperten Hüllspelzen vor (= var. *ciliatum* Čel., an *blepharodes* A. Gr.?), die ich auch in Montenegro sammelte; aber diese erkennt man leicht an den kleineren Ährchen.

Eine interessante Form von *Ph. montanum* sammelte ich bei Šavniki; sie hat nur sehr spärlich gewimperte oder fast kahle Hüllspelzen, wodurch sie dem *Ph. Boehmeri* ähnlich ist (= f. **epilosum**). Man erkennt sie aber an den grösseren Ährchen und besonders durch die lang zugespitzten Hüllspelzen.

Eine Mittelform zwischen *Ph. Boehmeri* und *montanum* hat Velenovský*) aus Bulgarien beschrieben und als *Ph. Boehm. v. Sakarense* benannt; es hat allmählicher zugespitzte und länger begrannte Hüllspelzen (fast wie Ph. montanum), aber die Wimpern fehlen überhaupt.

Ph. graecum B. H. f. **lobatum**.

Elatius, usque ad 80 cm altum, panicula majore (usque 20 cm longa), lobata.

Bei Njeguši (leg. Pejović), ca 900—1000 m.

Diese interessante Form ist habituell dem *Ph. montanum* C. Koch ähnlich; jedoch die untere Deckspelze ist stumpf und 5nervig; dagegen ist die Deckspelze an dem *Ph. montanum* zugespitzt und 3 nerwig.

Jedenfalls ist das Vorkommen dieser Art in Montenegro sehr interessant, da sie bisher nur aus dem Oriente, Griechenland, Bulgarien, Macedonien und Südserbien (vergl. Vandas, Reliquiae Formanekianae p. 575) bekannt ist. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass es sich hier um einen zufälligen Fund handelt und dass sie verschleppt wurde, weil die Umgebung von Njeguši botanisch schon gut bekannt ist.

Agrostis *vulgaris* With. — Alpine Hutweiden der Maglić-planina.

A. spica venti L. — Um Andrijevica; am Wege von dem Kloster Piva nach Goraňsko; bei Borkovići (distr. Piva); Jasenovo polje unter dem Berge Vojnik, ca 800—1400 m; im Gebiete der Mediterranflora habe ich sie nicht getroffen. (Vergl. A. Gr. Syn. II. 1. 195.)

A. rupestris Vill. — In der Gipfelregion des Kom- und Durmitorgebirges.

---

*) Sitzungsber. der königl. böhm. Gesell. 1902. XXVII.

A. alba L. var. *silvatica* (Host.) A. Gr. Syn. II. 174. — Auf den Abhängen des Gebirges Maglić oberhalb Mratinje; auf dem Gebirgskamme Ranisava (im Durmitorgebiete) und in Waldlichtungen oberhalb des Klosters Piva; Žanjev do bei Njeguši.

A. castellana B. R. b) *byzantina* (Boiss.) Hackel. (= *A. olivetorum* Gr. G.!)

Auf den alpinen Hutweiden des Gebirges Kom, der Sekirica und Piševo plan. bei Andrijevica; Črtov do auf der Ledenica planina; auch auf dem Berge Kapa oberhalb Njeguši und am Lovčen.

Calamagrostis *varia* Host. — In der alpinen Region verbreitet und zwar gewöhnlich in der Form mit sehr kurzer Granne (= f. *inclusa* Torg.); die typische, langgrannige Form kommt viel seltener vor. (Vergl. auch A. Gr. Syn. II. 1. 210.)

Maglić, Kom, Dobri do und Barno jezero (Durmitor), Vojnik und Poščensko jezero bei Šavniki.

C. epigeios Roth. — In Gebüschen auf den südlichen Abhängen des Berges Vojnik.

C. pseudophragmites Baumg. (C. littorea P. Beauv.) — An Ufern der Flüsse Zlorječica, Lim und Peručica bei Andrijevica, ca 800 m.

Ein geographisch sehr interessanter Fund.

Holcus *lanatus* L. — Bei Mratinje (Maglić), Andrijevica, Šavniki, Poščensko jezero, Cetinje und auch im Limtale bei Berane (Sandž. Novi Pazar).

H. mollis L. — Im Getreide bei Bukovica unter dem Durmitor, im Peručica-Tale unter dem Kom, auf Bergabhängen des Maglić gegen Mratinje, ca 700—1300 m. Im wärmeren Teile Montenegros scheint er zu fehlen. Die Pflanzen von dem Maglić stellen eine Form vor, die durch die bis 1 cm breiten Blätter, die reichblütige Rispe und die grösseren (6—7 mm) Ährchen der Var. *major* Lange in A. Gr. Syn. nahe steht.

Trisetum distichophyllum (Vill.) Beauv. — Auf grasigen Abhängen der Berge Kom Kučki und Kom Vasojevićki, ca 1800 bis 2200 m. Ein sehr wichtiger Fund, da diese Pflanze in A. Gr. Synop. nur aus den Alpen angeführt wird.

T. flavescens L. a) *villosum* Čel. — Grasige Stellen bei Šavniki, um Barno jezero unter dem Durmitor, Črtov do und Varda unter der Ledenica planina, ca 800—1500 m.

— — b) *glabratum* Asch. — Alpenweiden nächst Korita rovačka, ca 1600 m.

Koeleria*) *splendens* Presl. (Domin Monogr. pag. 89), var. *typica* Domin Monogr. 91. —

Bar, Njeguši, Drušici bei Rijeka, Velostovo, Ranisava, Vojnik, Borkovići (distr. Piva), Ledenica.

---

*) Die Gattung *Koeleria* ist von H. Prof. Domin revidiert.

K. splendens Presl. f. **colorata** Domin, Mag. bot. lap. 1904. 278., Monogr. pag. 92.
Glumis glumellisque magna ex parte violaceo-coloratis.
In den Gebirgen Ranisava und Maglić, ca 1700—2000 m.

— — **interrupta** Domin, Mag. bot. lap. 1904., 279., Monogr. p. 92., Rohl. II. Beitr. pag. 26. sub *K. cristata* Pers. Panicula pro more tota verticillato-interrupta.
Bei Bar.

— — var. **pyramidata** Dom. Monogr. p. 94.
Borkovići und Ledenica planina, distr. Piva; auch bei Njeguši (Longova rupa).

— — — subvar. **longiglumis** Dom. l. c. 94.
Volovica bei Bar (leg. Baldacci).

— — — subvar. **elongata** Dom. l. c. 94.
Danilovgrad, Lješanska nahija, Gornje polje bei Njeguši.

— — — — f. **fallacina** Dom. l. c. 94. — Bei Bar, ca 100 m; auch bei Njeguši.
Die Pflanze von dem letzteren Standorte ist etwas abweichend; sie hat viel kleinere Ährchen (ca. 5—5½ mm), wodurch sie an die Var. *subcaudata* erinnert, aber diese ist viel niedriger, hat starre, kurze Blätter und eine kürzere und dichte Rispe.

— — var. *pubiculmis* Dom. l. c. 97. — Auf dem Gebirge Ranisava, ca 1700 m mit Übergängen zu der Var. *atherophora*.

— — var. *subcaudata* (Asch. Gr.) Dom. l. c. 97.
Podgorica, Katunska nahija, Farmaki, Lješko polje, Mali Štulac, Monastir Piva, Krstac bei Njeguši.

— — var. **durmitorea** Dom. l. c. 98.
In den Hochgebirgen des Durmitor und Maglić.

— — var. **pubescens** Dom. l. c. 99. f. **subpubescens** (Rohl.) Dom. (Rohl. II. Beitr. p. 27. als *K. splend.* b) *grandiflora* f. subpubescens.)
Šavniki, im Pivatale bei Mratinje und nächst dem Klost. Piva.

— — — f. **microstachya** Dom. l. c. 99. — Bei dem Klost. Piva.

— — var. **atherophora** Dom. (Rohl. II. Beitr. pag. 26. als *K. splendens* Presl var. *subaristata* Panč.)
Čevski Lisac, distr. Katunska, auf dem Gebirge Maglić, Ledenica plan. (f. *colorata)*, Črtov unter der Ledenica plan., Durmitorgebirge, ca. 1200—2200 m.

— — — f. *verticillata* Rohl. II. Beitr. p. 27.
Bei Bar und Velestovo (distr. Katunska).

— — var. **pseudorigidula**. Dom. l. c. 96.
Auf der Ledenica plan., ca 1900 m. mit Übergängen zu der Var. *atherophora*.

— — var. *canescens* (Vis.) G. Beck f. **exaltata** Dom. l. c. 100.
Bei dem Kloster Piva.

K. subaristata (Panč.) Dom. Monogr. 165. (*K. grandiflora* var. *subaristata* Panč. Elench.)
Auf dem Gebirge Kom leg. Pančić.

K. gracilis Pers. var. **colorata** (Heuff.) Dom. Monogr. 192.
Auf Bergwiesen oberh. Andrijevica.

— — var. **Rohlenae** *Dom. l. c. 193.*
Bei Andrijevica; auch auf der Sekirica planina, 1000—1200 m.

K. pubescens P. B. — Bar, (Grimburg, Beck.).

Avena *elatior* L. (Arrhenatherum avenaceum P. B.)
a) *vulgaris* Fr. — Ledenica planina; Lehnen oberhalb des Klosters Piva und bei Njeguši.
b) *pilifera* Beck. — Bogojeva glava bei Njeguši.

A. sativa L. *subsp. diffusa* (Neilr.) A. Gr. Synop. — Um Podgorica angebaut.

A. Neumayeriana Vis.
Auf den Abhängen des Gebirges Kom oberhalb der Hutweiden »Carine« und auf dem Gebirge Korita rovačka.

A. pubescens Huds. var. *alpina* Gaud. — In der Umgebung von Andrijevica: Gebirge Kom und Sekirica; auch in dem Tale der Perućica.

A. versicolor Vill. (*A. Scheuchzeri* All.) — In der Gipfelregion des Kom Vasojevićki und der Bjelasica planina. Eine schöne Form mit grösseren Ährchen (die Spelzen sind 8—11 mm lang) und mit gesäumten Blättern (wie bei der Poa badensis Haenke.)

A. Blavii Asch. Janka. — Steinige Abstürze der Gebirge Ranisava, Durmitor (Valoviti do, Dobri do), Ledenica und Maglić.

A. sterilis L. var. *Ludovicana* Dur. — Kokoti (distr. Lješanska), Mosori bei Podgorica.
Durch viel kleinere Blüten erinnert sie an *A. fatua* L., von welcher sie sich (ausser der kahlen Ährenachse) dadurch unterscheidet, dass die Blüten aus den Hüllspelzen zusammenhängend herausfallen.

Ventenata *dubia* (Leers) F. Schultz. — Trockene Grasplätze um Andrijevica.

Aira *capillaris* Host. — Um Viljuša an der hercegov. Grenze; am Berge Balj nächst Andrijevica.

— — var. *ambigua* Asch. — Bei Podgorica, Andrijevica, Bar und Njeguši.

A. flexuosa L. — Auf den montanen Hutweiden verbreitet; Sekirica, Kom Vasojevićki Ranisava, Maglić.

— — var. *Legei* (Bor.) Richter. (= *A. flexuosa* var. *argentea* Fourny.)
Mit der typ. Form auf dem Maglićgebirge.

— — *var. brachyphylla* Gay. — Bei Andrijevica und auf grasigen Stellen des Berges Kom.

Diese Form ist durch die kurzen (ca 2—4 cm), steifen und dichten unteren Blätter sowie durch die zusammengezogene Rispe sehr auffallend.

A media Gouan. — Dürre Grasplätze bei dem Kloster Piva.

A. caespitosa L. var. *montana* Rchb. — Alpine Hutweiden des Maglićgebirges.

Unsere Pflanze stimmt mit der Beschreibung in Asch. Gr. Synop. II. 291. ziemlich gut überein; die Rispe ist dunkel und zusammengezogen, aber der Stengel ist viel höher (bis 70 cm) und nicht nur 30 cm hoch; sie ist auch der Form *montenegrina* Rohl. III. Beitr. pag 60. ähnlich, doch sind die Ährchen, viel kleiner (ca 4—5 mm).

A. caespitosa L. a) *genuina* Rchb. — Um Andrijevica, auf der Sekirica planina und bei Bukovica gegen Ranisava.

Sieglingia *decumbens* Bernh. — Sekirica planina, Berg Žoljevica bei Andrijevica und um Berane im Lim-Thale (Sandžak Novi Pazar.)

Danthonia *calycina* Rchb. — Viljuša, Jasenovo polje am Fusse des B. Vojnik, Kom, Balj, Piševo und Žoljevica bei Andrijevica.

Donax Plinii K. Koch. — Am steinigen und sandigen Meeresufer bei Ulcinj und Bar.

Ein wichtiger Fund; in Asch. u. Gr. Synopsis ist diese Pflanze für Montenegro nicht angeführt.

Molinia *coerulea* Moench. — Feuchte Wiesen bei Mratinje und am Poščensko jezero nächst Šavniki.

Melica *uniflora* Retz. — In humosen Wäldern um Andrijevica und Ulcinj; Krivačko ždrijelo und Lovćen bei Njeguši; Ljut oberhalb des Klosters Piva; Viljuša.

M. nutans L. — In Bergwäldern auf dem Maglić- und Vojnikgebirge; auch um Šavnik und Bukovica gegen Ranisava.

M. ciliata L. B. *nebrodensis* (Parl.) — Um Andrijevica, Podgorica, auf den Abhängen des Lovćen und oberhalb des Klosters Piva; auch auf dem Durmitor.

Manche Exemplare zeigen Übergänge zu der Rasse *Transsilvanica;* so haben die Pflanzen aus Piva kahle Blattscheiden und eingerollte Blätter wie bei *Nebrodensis,* aber die Ährenrispe ist sehr dicht wie bei der *Transsilv.* Dagegen haben die Pflanzen vom Lovćen eine lockere, einerseitswendige Ährenrispe, (wie bei *Nebrod.),* aber die Blätter sind flach (wie bei *Transs.)* — wahrscheinlich eine Schattenform. Auch das Längeverhältniss zwischen beiden Hüllspelzen ist variabel und scheint mir ein am wenigsten verlässliches Merkmal zu sein.

Dactylis *glomerata* L. — Gornje polje bei Njeguši.

In schattigen Wäldern auf der Varda planina oberhalb des Klosters Piva und bei Andrijevica sammelte ich eine Form, welche durch die kahlen (nicht bewimperten) Spelzen und die schlaffen

Blätter auf *D. Aschersoniana* Graeb. hinweist, aber die Rispe ist nicht überhängend und die Blattscheiden sind behaart; wahrscheinlich eine Mittelform.

— — var. *abbreviata* Drejer. — Mratinje unter dem Maglić (oft mit der Form *striata* Kuntze); bei dem Kloster Piva (mit den Übergängen zu der folgenden Subspecies):

— — subsp. *Hispanica* (Roth.) Koch. — Podgorica, Viljuša, Lješanska nahija.

Sclerochloa *dura* P. Beauv. — Um Podgorica nicht häufig, so an an der neuen Brücke; auch bei Golubovići in der Ebene »Donja Zeta«.

Briza *media* L. subsp. **elatior** (S. Sm.) = *B. media* L. var. *Horákii* Rohl. Sitzungsber. der königl. böhm. Gesell. 1902. XXXIX.) — In den Gebirgen Sekirica, Balj und Kom verbreitet.

B. media L. typica. — Abhänge des B. Vojnik; Wiesen um Adrijevica.

B. maxima L. — Danilovgrad im Zeta-Tale.

Die Deckspelzen sind nach den Angaben verschiedener Autoren entweder behaart oder kahl. Ascherson und Graebner (Synopsis II., I., 439.) sagen: »Deckspelzen, wenigstens die oberen, oft dicht kurz weichhaarig.« Pospíchal führt aus dem Küstenlande nur die behaarte Form an.

Im Herbare des böhmischen Museums habe ich an dem sehr reichlichen, aus verschiedenen Ländern stammenden Materiale nur behaarte Formen beobachtet. Dagegen kommen in Montenegro Formen, an welchen alle Deckspelzen ganz kahl sind, viel häufiger vor, ja an vielen Standorten sammelte ich nur diese Form. Ich nenne sie *f.* **glabriflora**.

An dürren Stellen auf der Lješanska nahija sammelte ich eine abweichende Form: der Stengel ist sehr dünn, die Rispe besteht nur aus 1—2 fast aufrechten und viel kleineren (8—9 mm) Ährchen, alle Deckspelzen sind ebenfalls kahl (*f.* **depauperata**).

Glyceria *plicata* Fr. — Unter dem Berge Žoljevica (Vasojevići), bei Andrijevica, Berane (Sandžak Novi Pazar), und Črtov do auf der Ledenica planina.

Auf dem letzten Standorte sammelte ich eine Form, die sich schon der Var. *triticea* M. T. Lange (= v. depauperata Crep.) sehr nähert.

Cynosurus *cristatus* L. — Auf Wiesen und Grasplätzen verbreitet; Bukovica, Piva, Balj, Andrijevica, Danilovgrad u. s. w.

C. echinatus L. — In der niedrigeren und wärmeren Region verbreitet und häufig; in der montanen Region seltener, aber oft bis 1600 m aufsteigend; Šavnik, Poščensko jezero, Borkovići, Kloster Piva, Gorańsko, Balj, Abhänge des Kom gegen Perućica und Štavna.

Bromus *ramosus* Huds. a) *eu-ramosus* A. Gr. Syn. II. 1. 575. — An Waldrändern um Andrijevica und bei dem Kloster Piva.

— — b) *Benekeni* (Syme) A. Gr. l. c. — Bei Andrijevica mit dem vorigen; auch bei Šavniki und Mratinje im Pivatale.

B. sterilis L. — An Mauern und in Hecken bei Andrijevica und zwischen Gorańsko und dem Kloster Piva; auch um Šavniki.

B. villosus Forsk. Subsp. *maximus* (Desf.) A. Gr. — Podgorica; Auch bei Ulcinj mit drei Form *ambigens* (Jord.) A. Gr. l. c.

B. arvensis L. — Um Andrijevica und bei dem Kloster Piva verbreitet.

B. arvensis L. *f.* **compactus** A. Gr. Syn. II. 1. 609. Poščensko jezero nächst Šavniki.

Es ist eine schöne Form! Die Rispe ist kurz und zusammengezogen, die Rispenäste auch nach dem Verblühen aufrecht und anliegend.

B. squarrosus L. — Bei dem Kloster Piva- und um Šavniki häufig.

— — b) *puberulus* Beck. — Borkovići (distr. Piva), ca 1400 m!, Zalazi und Krstac bei Njeguši, im Piva-Tale unter Gorańsko und um Andrijevica.

B. commutatus Schrad. — Bei Andrijevica und Šavniki; auch im Peručica-Tale unter dem Kom;

B. mollis L. — Krstac bei Njeguši, Šavniki, Goransko, Andrijevica.

B. tectorum L. — Im Limtale bei Andrijevica und im Pivatale unterhalb Goransko.

B. secalinus L. — Unter Getreide bei Andrijevica sehr (!) häufig.

Brachypodium *pinnatum* P. B. var. *vulgare* Koch. — Ziemlich verbreitet; Šavnik, Kloster Piva, Peručica unter dem Kom, Danilovgrad, Andrijevica und Lovčen.

— — var. *gracile* (Leyss.) Posp. — Podgorica, Bogojeva glava bei Njeguši.

Durch die kürzeren Ährchen und kurzbegrannten Deckspelzen stimmt unsere Pflanze mit der Beschreibung in A. Gr. Syn. II. 1. 633. überein; aber sie ist nicht niedrig, sondern bis ¾ m hoch.

Br. silvaticum R. Sch. var. *dumosum* Beck. — Krivačko osoje bei Njeguši; Peručica am Fusse des B. Kom; Viljuša, Kloster Piva und Danilovgrad.

B. distachyum (L) R. Sch. var. *monostachyum* Guss. — Auf steinigen und dürren Orten in der Ebene »Zeta« und bei Podgorica.

— — var. *multiflorum* Willk. — Grasige Orte bei Bar (Antivari.) Durch die grössere Zahl der Ährchen (bis 5—6), welche auch mehrblütig sind (bis 12) und durch üppigeren Wuchs erinnert diese Form an *Br. pinnatum;* man erkennt sie nach der einjährigen Wurzel.

Triticum *caninum* L. — Bukovica, Šavniki, Mratinje, Perućica am Fusse des Kom, und Andrijevica.

— — var. *flexuosum* Harz. — In Bergwäldern um Andrijevica und auf dem Berge Zakamen oberhalb des Klost. Piva.

T. caninum L. b.) **breviaristatum** Beck (Flora Bosne, Hercegovine etc. I. pag. 45 sub *Agropyro.*) —

Auf sonnigen, dürren und steinigen Stellen, oft in Felsritzen in der alpinen Region des Durmitorgebirges (Valoviti do, Dobri do) ca 1700—2100 m.

Die 2—3blütigen Ährchen sind gewöhnlich bläulich gefärbt, die Grannen sind sehr kurz oder fehlen überhaupt.

Die Ähre ist nicht überhängend, sondern steif aufrecht, die Blätter sind schmäler, sehr rauh, der Halm ist starr aufrecht. Von der typischen Pflanze, welche hier auch in schattigen Bergwäldern der subalpinen Region vorkommt, ist es habituell sehr verschieden; da aber der Wurzelstock rasenförmig, (oder nur mit ganz kurzen Ausläufern versehen) und die Ährchenachse steif behaart ist, so weist es auf die Verwandtschaft mit dem *T. caninum* hin.

Diese interessante Pflanze, die noch weiterer Beobachtung bedarf, kann man entweder als eine hochalpine Form von *T. caninum* betrachten, oder handelt es sich um eine selbständige Rasse, welche dem *T. biflorum* Brign. und noch mehr dem *T. Hornemanni* Koch nahe steht. Manche Exemplare sind von der letztgenannten Pflanze schwer zu unterscheiden. *Tr. Hornemanni* ist zwar sehr variabel; so ist die Ährchenachse manchmal fast kahl oder nur rauh (Koch sagt in der Originaldiagnose »scabridula«) wie bei *Tr. repens,* aber auch nicht selten ist sie steifhaarig, wie es bei dem *T. caninum* vorkommt und deswegen steht *Tr. Hornemanni* zwischen beiden letztgenannten Arten.

Unsere Pflanze ähnelt noch dem *T. caninum L. f. gracilius* Lange (ich sah die von Uechtritz bei Breslau gesammelten Exsiccata), welches auch armblütige Ährchen und kurze Grannen hat, aber die ganze Pflanze ist schlaff, die Blätter sind weicher und breiter und die Ähre ist überhängend — also nur eine Schattenform.

Tr. repens × **glaucum** b) **virescens.** — Lovćengebirge unter den Eltern.

Die Pflanze stellt eine schöne Mittelform vor. *T. glaucum* verrät sich dadurch, dass die Blattscheiden am Rande bewimpert sind; den Einfluss des *Tr. rep.* erkennt man an den etwas zugespitzten (und nicht stumpfen oder abgestutzten *Deck-* und *Hüllspelzen.*

Bei dem *Tr. glaucum,* kommen zwar nicht selten Formen mit begrannten Deckspelzen vor, dabei sind aber die Hüllspelzen immer ganz stumpf.

T. repens L. a) *vulgare* Döll. — Andrijevica; auch um Žabljak unter dem Durmitor.

— — f. *arvense* Rchb. — Gornje polje bei Njeguši.

— — f. *pubescens* Döll. — In Gebüschen um Andrijevica häufig.

T. intermedium Host. var. *hispidum* A. Gr. — Ljut oberhalb Njeguši sehr häufig.

— — f. *virescens* Panč. — Sehr verbreitet, so auf der Bogojeva glava bei Njeguši, um Andrijevica u. s. w.

— — f. *longiaristatum* Posp. — Borkovići (distr. Piva).

— — f. *aristatum* Sadl. — Zalazi bei Njeguši, Mratinje unter dem Maglić.

— — var. *trichophorum* (Link). — Kalkfelsen oberhalb Šavniki und bei dem Kloster Piva.

Die angeführten Formen kombinieren sich oft untereinander, zum Beisp. *virescens* und *trichoph.*, *virescens* und *aristatum* oder *longiaristatum*, *trichophorum* und *virescens* u. s. w. Es scheint mir aber nicht notwendig zu sein, dieselben mit neuen Namen zubezeichnen.

T. villosum M. B. (*Haynaldia villosa* Schur.) f. *glabratum* Borb. — Um Rijeka, Bar, Ulcinj und Andrijevica häufiger als die typische Pflanze.

— — **f. coloratum.** Spiculis intense violaceo-coloratis. Auf dürren und steinigen Stellen bei Podgorica an der albanesischen Grenze in ungeheurer Menge ganze Formation bildend.

Hordeum *Gussoneanum* Parl. f. *hirtellum* Deg. (= H. *secalinum* Schreb. f. *pubescens* Rohl.) — Bei Bar.

H. murinum L. b) *leporinum* (Link.) Richt. — Um Podgorica und Njeguši nicht selten.

H. europaeum All. (Elymus europ. L.) — In dichten Laubwäldern auf dem Gebirge Ranisava (Durmitor), auf der Jerinja glava bei Andrijevica und oberhalb des Klosters Piva.

Lolium *temulentum* L. var. *arvense* Bab. f. *robustum* Koch. — Im Getreide bei Mratinje gegen Maglić; auch bei Viljuša und Andrijevica. Unter den normalen Pflanzen beobachtete ich eine häufig vorkommende Monstrosität mit am Grunde ästiger Rispe; die Äste tragen normale, mehrblütige Ährchen und entspringen nicht aus der Achsel der Hüllspelzen. Eine analoge Form kommt auch bei L. *perenne* und L. *multiflorum* vor. Von dieser Art wird in A. Gr. Synopsis keine ähnliche Form erwähnt (= f. m. *ramosum*).

L. multiflorum Lam. — Unter der Saat bei Bioče an der Morača.

L. subulatum Vis. — Auf steinigen und dürren Stellen bei Podgorica.

— — f. *aristatum* m. Glumis fertilibus ± longiuscule aristatis. — Mit der typ. Form häufig.

L. siculum *Parl.* — Grasige Plätze bei Podgorica, ca 30—50 m.

In Asch. und Gr. Synopsis ist diese Art aus Montenegro nicht angeführt. Von dem L. *perenne* L., hauptsächlich durch die ganz stumpfen oder ausgerandeten Hüllspelzen erkennbar.

L. perenne L. f. *tenue* Schrad. — Bei Njeguši.

Psilurus *aristatus* Duv. Jouve. — Im Gebiete der Mediterranflora gemein; in der subalp. Region beobachtete ich ihn bei Lijeva Rijeka.

Poa *Cenisia* All. — (P. distichophylla Gaud.) — Im Felsschutt der alpinen Region der Gebirge Maglić, Kom, und Durmitor.

P. attica Boiss. Held. — In der niedrigeren und mittleren Region verbreitet, nicht selten bis 1400 m ansteigend; um Šavniki, Andrijevica, oberhalb Mratinje gegen Maglić, bei dem Kloster Piva, Lijeva Rijeka im Tara-Tale, an den Abhängen des B. Vojnik und um Njeguši.

P. Chaixi Vill. — Im schattigen Buchenwalde auf dem Berge Balj nächst Andrijevica. Im Durmitorgebiete wurde sie schon von Pančić gefunden.

P. hybrida Gaud. — Im Walde auf den Abhängen des Berges Maglić gegen Mratinje.

P. compressa L. — Šavniki, Borkovići (Piva), Mratinje unter dem Maglić und Žanjev do bei Njeguši.

P. bulbosa L. f. *vivipara*. — Borkovići (distr. Piva); um Andrijevica.

P. nemoralis L. — In Bergwäldern auf der Božur planina (distr. Piva), oberhalb des Klost. Piva, auf dem B. Vojnik, Durmitor und Jerinja glava (bei Andrijevica.)

P. annua L. — Um Bar und Ulcinj; auch in der Gipfelregion des Gebirges Sekirica, ca. 1900 *m*!

P. jubata Kern. Ö. B. Z. 1873. pag. 6. (= *Poa Grimburgii* Hackel Ö. B. Z. 1898. p. 12.) Wächst auf sandigen und nassen Stellen in der Nähe des Meeresstrandes bei Bar (Antivari) und Ulcinj (Dulcigno.)

Ein sehr wichtiger Fund, denn — soviel mir bekannt ist — (siehe A. Gr. Syn. II. 1. 400.) wurde diese Pflanze bisher auf einem einzigen Fundorte u. zwar in Dalmatien,*) (Župa-Tal bei Cattaro) von Pichler gesammelt.

Dem gefälligen Entgegenkommen des Herrn Dr. E. Janchen habe ich es zu verdanken, dass es mir möglich war, meine Pflanze mit dem Originale aus Kerner's Herbar zu vergleichen und da sehe ich nun, dass beide Pfanzen vollkommen identisch sind.

Kerner hat diese Pflanze l. c. nur kurz, offenbar nur vorläufig folgendermassen beschrieben: »*Poa jubata* Kern., eine

*) Später auch von Griechenland als *Poa Grimburgii* publiziert.

ausgezeichnete neue Art, welche sich zwischen *P. concinna* Gaud., *pumila* Host. und *P. annua* L. stellt, von den beiden ersteren durch die stumpfen unteren Spelzen, von *P. annua* durch die am Rükken und an den Rändern mit weissen Haaren mähnenartig besetzten unteren Spelzen, von allen verwandten überdies durch die, mit rückwärts gerichteten glashellen kleinen Trichomen besetzten Halme sich unterscheidet.«

Kerner macht keine Erwähnung davon, ob die Pflanze einjährig oder ausdauernd ist und das mag Anlass dazu gegeben haben, dass Nyman in seinem »Conspectus« und Asch. u. Graeb. in ihrer »Synopsis« dieselbe unter den Perennen einreihten.

Ich habe die Pflanze in den Monaten April und Mai reichlich gesammelt und behaupte mit aller Bestimmtheit, dass sie *einjährig!* ist. Auch die von Pichler gesammelten Exemplare in Kerner's Herbar weisen deutlich auf eine einjährige Dauer der Pflanze hin.

Die von Kerner angeführten Merkmale: »stumpfe Hüllspelzen und mähnenartige Behaarung der Deckspelze,« sind so charakteristisch, dass man darnach die Pflanze sofort zu erkennen vermag.

Weniger zutreffend ist die Bemerkung, »dass der Halm mit rückwärtsgerichteten, glashellen, kleinen Trichomen besetzt sei.« Aschers. und Graeb. fügen hinzu, dass der Halm in der oberen Partie rauh sei. Das entspricht aber nicht der Wirklichkeit. An den Originalexemplaren (nur 3 Stück) finde ich, dass nur 2 Individuen an der unteren(!) Partie des Halms, namentlich an den Knoten, ganz unbedeutende, bloss bei starker Vergrösserung sichtbare Trichome haben, während das dritte Exemplar ganz glatt ist. Unter meinen Pflanzen kommen ebenfalls Exemplare mit glattem oder (sehr schwach!) rauhem Stengel vor. Ich schliesse daraus, dass dieses Merkmal unbeständig ist und auf dasselbe kein Gewicht gelegt werden kann.

P. minor Gaud. — In der Gipfelregion des Maglićgebirges, ca. 2200 bis 2300 *m*; von Bosnien und der Herzegowina ist sie schon bekannt; der nächste Fundort in Bosnien ist auf dem Gebirge Volujak.

In Asch. und Graeb. Synopsis wird sie aus Montenegro nicht angeführt. Eine zierliche Pflanze, welche gesellig mit *P. pumila* Host., häufig im untrennbar verfitzten Rasen wächst. Man erkennt sie aber an den fadenförmigen, glatten Rispenästchen, welche am häufigsten nur 1 (seltener 2—3) Ährchen tragen. Dieselben zittern fortwährend und erinnern dadurch an eine Brizaart.

P. pratensis L. var. *angustifolia* (L.) f. *puberula* Beck. — Bergwälder im Durmitorgebiete.

Eine sehr schmalblättrige Form mit kurz und dicht behaarten Blattscheiden.

In schattigen Wäldern des Berges Balj nächst Andrijevica und auf den Bergen oberhalb des Klosters Piva in der Höhe von ca 800—1200 m. kommt sehr zahlreich (!) eine Form vor, welche wegen des abweichenden Habitus sehr auffallend ist. Der Stengel ist sehr dünn und hoch (nicht selten über 80 cm.), die Rispe schmal und zusammengezogen, die Ährchen sind grün oder grau, die Blätter sehr lang, fast haarförmig (wie bei der Form *setacea* Hoffm.), aber die Scheiden der unteren Blätter und oft auch die Spreiten (!) sind dicht und kurzhaarig (wie bei der Form *puberula* Beck). Nicht selten ist die ganze Pflanze von grauer Farbe. Eine sehr ähnliche Pflanze liegt im Herbar des böhm. Museums, welche Kalchbrenner in Ungarn (Scepusii in convallibus saxosis, umbrosis ad Olaszinum [Wallendorf]) sammelte und als *Poa capillifolia* Kalch. bezeichnete. Der Name ist zwar sehr zutreffend, aber man kann diese Pflanze nicht als eine selbständige Art betrachten, sondern nur als *P. prat.* var. *angustifolia* (L.) f. **capillifolia** bezeichnen.

P. ursina Velen. (Fl. bulgarica I. 624.) — In der Gipfelregion des Gebirges Sekirica planina, ca 1800—1990 m.

Diese interessante Pflanze gehört ganz gewiss in die Verwandtschaft der *P. alpina*, wie schon Velenovský und nach ihm Asch. und Graeb. Syn. II. 399. bewiesen haben. (Richter, Plantae europ. reiht sie in die Verwandtsch. der *Poa pratensis* ein.) Von *Poa alpina* unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die schmäleren Blätter, die zusammengezogene Rispe, namentlich aber durch die stumpfen und am Rande breit weiss-hautrandigen Deckspelzen.. Unsere Pflanze unterscheidet sich von den (mit den Originalexemplaren im Herbar Prof. Velenovský's verglichenen) bulgarischen Pflanzen durch niedrigeren Wuchs (höchstens 15 cm), einen bis zur Rispe beblätterten Halm, so dass das oberste Blatt das Ende der Rispe erreicht oder überragt. Ausserdem ist die violette Färbung der Rispe und der Blattscheiden sehr auffallend. Ich sehe diese Pflanze als eine Form der Berggipfel an, wo viele andere Arten in ähnlichen Varietäten vorkommen.

P. alpina L. var. *pseudojubata**) Rohl. Dritter Beitr. pag. 63, welche ich auf dem Durmitor gesammelt habe, unterscheidet sich von der typischen *P. alpina* bloss durch die stumpferen Deckspelzen und scheint mir dieselbe daher lediglich einen Übergang zur *P. ursina* zu bilden; doch steht mir kein genügendes Material zur Verfügung, weshalb weitere Beobachtungen notwendig sein werden.

---

*) Hier korrigiere ich die Bezeichnung »pseudojubulata«, da ich irrtümlich *P.* »*jubulata*« statt *P. jubata* zitiert habe.

P. alpina L. — In der Gipfelregion der Gebirge: Maglić, Durmitor und Sekirica, oft mit der Form vivipara.

— — subsp. *pumila* Host. *f. pallidiflora* Beck. — Balj und Sekirica bei Andrijevica.

— — — *f. glaucescens* Beck. — Auf trockenen Alpentriften verbreitet: Lovčen, Maglić, Ledenica, Durmitor, Božur (Piva), Žoljevica (bei Andrijevica); auch in der mittleren Region bei dem Kloster Piva.

P. alpina L. var. **arnautica** (= *Poa arnautica* Rohl. in sch.).

Humilis, solum 6 cm. alta, *foliis* viridibus, angustis (ca 1—1½ mm), plicatis, *culmo* saepissime usque ad paniculam foliato, *ligula* foliorum omnium (etiam inferiorum) elongata, 2—3 mm longa, saepissime acuta, *panicula* densa, brevi, ovata, ramis 1—(2) spiculas gerentibus, *spiculis* inferioribus longiuscule, superioribus breviter pedicellatis, *glumis* fertilibus obtusis, margine, dorso et in nervis pubescentibus.

In der Gipfelregion desKomgebirges, bis über 2300 *m*. Es ist nicht ausgeschlossen, dass hieher auch die Pflanze gehört, welche Becku. Szysz. aus dem Kom Kučki als *Poa alpina* L. v. *minor* Schl. anführen.

Eine sehr auffallende Pflanze, welche durch ihr ganzes Exterieur, namentlich durch die Grösse ihrer Ährchen und deren lebhafte Färbung an die typische, an den Abhängen des Kom reichlich wachsende *Poa alpina* erinnert. Diese ist aber eine hohe, stattliche Pflanze, welche eine lockere Rispe besitzt; die Rispenäste tragen meistenteils mehrere Ährchen. Ein charakteristisches Merkmal, wodurch sich *P. alpina* unterscheidet, besteht darin, dass die Ligulen an den unteren Blättern kurz und abgestutzt sind. Ich sehe diese Varietät als eine Form der hohen Lagen an.

Es wurden zwar schon ähnliche Formen aus den Alpen beschrieben (siehe Asch. Gr. Syn. II. 1. 396.) so z. B. f. *flavescens Rchb.* und f. *minor Hoppe.* Die letztgenannte steht unserer Pflanze schon sehr nahe. Asch. u. Graeb. charakterisieren sie folgendermassen: »Pflanze nicht über 1 dm hoch, Blätter ziemlich lang, Ährchen ziemlich gross, gefärbt, Rispe gedrungen, Rispenäste sehr dünn.« Hieraus ist ersichtlich, dass diese Form unserer Pflanze sehr ähnlich ist bis auf den Umstand, dass hier von den Ligulen keine Erwähnung geschieht, von denen, da ich keine Belegexemplare gesehen habe, angenommen werden muss, dass sie kurz sind wie bei der typischen Pflanze.

Durch die verlängerten Ligulen erinnert sie an die in Montenegro sehr verbreitete *P. pumila* Host., welche schon Hackel und Beck ganz richtig als Rasse der *P. alpina* bezeichnen. Allein die letztere ist, abgesehen von dem ganz anderen Habitus, an den spitzigen Deckspelzen zu erkennen, während diese bei unserer Pflanze ganz stumpf sind.

Es muss ferner die griechische *P. alpina* var. *parnassica Boiss.* verglichen werden, aber Halacsy (Fl. gr. III. 421) sagt ausdrücklich, dass die Ligulen kurz und abgestutzt sind.

Noch näher steht wahrscheinlich *P. thessala* Bois. et Orph., welche sich jedoch nach der Originalbeschreibung (Boiss. Diagn. Ser. II. n. 4) von unserer Pflanze durch grössere lanzettliche, grüne und 7—9 blütige Ährchen (diese sind bei unserer Pflanze höchstens 4—5blüt.), dann durch die viel mehr behaarten Deckspelzen und rauhe Rispenäste unterscheidet. Unsere Pflanze hat die Deckspelzen bloss am Kiele, an den Rippen und hie und da auch zwischen den Rippen etwas behaart, die Ährchen sind violett gefärbt und stumpf, die Rispenäste fast glatt.

Equisetaceae.

Equisetum *silvaticum* L. — In feuchten Gebüschen bei Bukovica unter dem Durmitor.

E. maximum Lam. — Bei dem Kloster Piva und bei Mratinje unter dem Maglić.

E. arvense L. — Šavniki; Barno jezero unter dem Durmitor.

E. palustre L. — An sumpfigen Ufern des Barno jezero im Durmitorgebiete.

— — *f. simplicissimum* A. Br. — Mit dem Typus.

E. himale L. — Bei dem Barno jezero; eine seltene Pflanze. Im Durmitorgebiete wurde sie zuerst von Pančić bei dem Crno jezero gefunden. Sie kommt aber auch im Gebiete der Mediterranflora bei Danilovgrad vor. (Rohl. IV. Beitr. 102.)

Lycopodiaceae.

Lycopodium *Selago* L. — Gipfelregion der Gebirge Vojnik und Sekirica planina.

Selaginella *selaginoides* L. (*S. ciliata* Opic., *S. spinulosa* A. Br.) — Im Durmitorgebiete an grasigen und steinigen Stellen: Valoviti do, Barno jezero; bei Riblje jezero wurde sie zuerst von Pantocsek entdeckt.

Filices.

Athyrium *Filix femina* Roth f. *fissidens* Milde. — In Karstchluchten auf dem Lovčen.

Aspidium *Dryopteris* Baumg. (*Polypodium dryopt.* L.) — Feuchte und schattige Stellen der Bergwälder auf dem Lovčen. Kom Vasojevićki und Maglić.

A. Robertianum Luers. — Im Kalkschutte und in Gebüschen. Häu-

figer als die vorige Art. Lovčen, Jerinja glava bei Andrijevica, Abhänge des Gebirges Maglić gegen Mratinje und auf dem Gebirge Ranisava bei Bukovica.

A. Filix mas Sw. f. *deorsi-lobatum* Milde. — Dubovički krši und Trešnja bei Njeguši.

— — f. *crenatum* Milde. — Trešnja bei Njeguši (leg. Pejović; im Maglićgebirge häufig.

A. rigidum Sw. *typicum*. — In Bergwäldern und Gesteinknüpften auf dem Gebirge Ranisava und Ledenica, ca 1400—1800 m.

— — subsp. *australe* Ten. (*A. pallidum* Link.) — Im südlichen, wärmeren Teile Montenegros verbreitet. Njeguš, Krstac, Čekanje (leg. Kindt, Ginzberger). Hieher gehören auch meine früheren Angaben des typischen *A. rigidum* von Bar, Ulcinj, Rijeka, Boljevići, Vir und Podgorica.

A. spinulosum Sw. var. *genuinum* Milde.

A. Lonchitis Sw. — Gipfelregion des Gebirges Maglić und Ledenica; auch auf dem Stirovnik (Lovčen).

A. Lonchitis × lobatum Murbeck. — Auf dem Berge Zakamen oberhalb des Klosters Piva.

A. lobatum Sw. Trešnja und Mirkovi dolovi auf dem Berge Lovčen.

Scolopendrium *vulgare* Sm. — In tiefen Felsschluchten und Höhlungen des Gebirges Ranisava bei Bukovica.

Asplenum *Trichomanes* L. f. *microphyllum* Milde. — Auf Kalkfelsen bei dem Kloster Piva mit der typischen Form.

A. viride Huds. — In Gebirgen, besonders in der Gipfelregion: Maglić Ledenica, und Bioče-planina; Vojnik; auch auf dem Lovčen.

A. fissum Kit. — Gebirge Maglić, Ledenica und Vojnik.

A. *Ruta muraria* L. — Bei dem Kloster Piva, im Maglić- und Komgebirge verbreitet.

Adiantum *capillus Veneris* L. — Dobrsko selo zwischen Rijeka und Cetinje.

Polypodium *vulgare* L. var. *commune* Milde. — Grašina bei Njeguši; im Walde oberhalb des Klosters Piva (ca 1400 m!).

Die Sekundärnerven der kleineren Individuen sind nur einmal, die der grösseren zweimal gegabelt. (Vergl. Asch. Syn. I. 95.)

Botrychium *Lunaria* Sw. — Auf Alpenmatten der Gebirge Maglić, Bioče und Ledenica planina; auch auf dem Berge Lovčen (Mali Šavnik).

Alphabetisches Verzeichniss der Gattungen.

II.

Cytologické poměry slinných žlaz u larev Chironomus plumosus Lin.

Napsal
Fr. J. Rambousek.

S tabulkou.

(Práce ze zoologického ústavu české university.)
Předloženo v sezení dne 19. ledna 1912.

Úvod.

Studiem slinných žláz u larev komára *Chironomus plumosus Lin.* počal jsem se zabývati z podnětu pana prof. Dra F. Vejdovského již v listopadu r. 1909. Již tehdy byl jsem jím upozorněn na zvláštní spirálovitou strukturu obrovských chromosomů v jádrech slinných žlaz.

Dříve však, než mohl jsem přikročiti k vydání svojí práce, vyšlo pojednání van Herwerdenové, která mi tím odňala prioritu, ač moje pozorování byla konána zcela samostatně a snad dříve nežli její, leč musel jsem je z jistých vnějších příčin přerušiti. A tak se stalo, že van Herwerdenová výsledky svojí práce publikovala již před 2 roky a zdálo by se tedy vydání mé práce skoro zbytečným.

Přikročuji však přece k publikování své práce, která však jest jen předběžnou, neboť zajímavé thema toto potřebuje a zasluhuje dalších podrobnějších studií. Hlavním důvodem k této práci jest také nutnost vyvrátiti nemožné a zastaralé theorie v práci Erhardové, která vyšla nedlouho po van Herwerdenové a již také od této autorky po zásluze byla na pravou míru uvedena.

V přítomné práci zůstává celá řada důležitých otázek nerozřešena. K těm patří především vlastní vývoj slinných žlaz, který vysvětlí nám také podrobněji vznik chromosomů v jádrech, neboť dle dosavadních zkušeností jsou moje důvody přece jen posud pouhými pravděpodobnými domněnkami. Otázkami těmito hodlám se zabývati v nejbližší době, a bude nutno sledovati vývoj již od vajíčka.

Počal jsem také sledovati struktury chromosomů u rostlin, ale nyní pro nedostatek materiálu jsem se zatím omezil jen na popis struktur chromosomových ve slinných žlazách Chironoma.

Srdečnými díky jsem zavázán všem, kdož mi při mé práci přispěli, jmenovitě pokládám za svou milou povinnost poděkovati panu prof. Dru Fr. Vejdovskému za iniciativu a za přemnohé vzácné rady a pokyny, kterých se mi během mojí práce dostalo. Rovněž † Doc. Dr. Mencl nejednou radou mi byl nápomocen při mikroskopické technice.

Materiál a methody.

Larvy komára *Chironomus plumosus Lin.* získal jsem nejprve od p. Bedř. Žežuly, který mi laskavě udal obchodníka, u něhož jsem mohl po celou zimní a jarní dobu potřebný materiál kupovati. Teprve počátkem léta nebyly tyto jasně červené larvy, pražským rybářům jménem »patentky« známé, více k dostání, ježto se rychle kuklily. Chytají se tak, že na řešeto se vybírá ze dna bahno a proplachuje vodou: tu zůstane mnohdy veliké množství těchto larev na sítu v různé drti a v odpadcích a tak přicházejí do obchodu. Možno si na ně také nalíčiti, vložíme-li do plátěného pytlíku páchnoucí maso a ponoříme-li ho nad bahnité dno — tu se jich přiláká často veliké množství. V zajetí dají se chovati dosti těžko a jmenovitě ve vodě hynou již po týdnu. Nejlépe je udržíme po delší dobu ve vlhkém detritu, v němž si slepují zvláštní úkryty v podobě pouzder nepohyblivých. Takováto pouzdra si dělají ponejvíce v mladších stadiích, ježto později se zakuklují volně u vodního povrchu a nevyhledávají úkrytu.

K slepování si vytvářejí zvláštní sekret, který se patrně vylučuje v t. zv. slinných žlazách, neboť vlastních sericterií (žlaz předavých) u těchto larev nenalézáme. Kromě toho není jim ani slinných žlaz tak zapotřebí, jako předavých, neboť žijí v prostředí kapalném.

Zakuklují se, jmenovitě v květnových dnech, — velice záhy (v zimě vydrží mnohem déle), a z volně pohyblivé kukly vylétá někdy již po několika dnech dospělý hmyz. Nevysvětlena je posud záhada, týkající se způsobu oplození. Je to zjev podobný tomu, který pozorovala také sl. VAN HERWERDEN (str. 195.), která nechce udati jméno druhu *Chironoma* a sice z toho důvodu, že určení druhu je správně jen dle samečků možné, kdežto ona vypěstovala vždy jen samičky. Nepřikládá tomu však žádné zvláštní důležitosti a považuje to jen za nahodilý zjev (»Von den gezüchteten Larven wurden zufälligerweise ausschliesslich ausgeflogene Mückenweibchen aufgefangen.«). Mně se stal také zcela obdobný případ. Nejen, že se mi nepodařilo vypěstovati žádných samečků, nýbrž i na celé řadě kukel jsem našel pokaždé jen vaječníky, jednalo se tedy vždy jen o samičky.

O Chironomech je všeobecně známo, že jejich kukly snášejí vajíčka a z těch se líhnou larvy: snešená vajíčka musí tedy býti oplozená... Tento zajímavý případ paedogenese vyžaduje však víceletých pozorování, aby mohl býti náležitě vysvětlen.

K zhotovování praeparátů používal jsem ponejvíce larev dospělých, malé larvy jsem dostal zřídka, nejmenší, na kterých jsem konal svá pozorování, byla necelých 5 *mm* zdélí.

Žlázy slinné vypraeparujeme snadno známým způsobem, kterého již BALBIANI používal. Larvu napřed dobře osušíme, aby nám snad kapka vody nepřišla na sklíčko, po té ji uchopíme na řitní straně a mírně stiskneme, takže se vzpřímí, odstřihneme jí hlavu, a na sklíčko vyplynou s množstvím červené haemolymphy i slinné žlázy, tuková tělíska a často i zažívací traktus. Ještě kratší je, protrhneme-li larvě pincetou pokožku těsně za hlavou — tu vyplynou pouze žlázy.

Nyní přilijeme trochu methylové zeleně a pokryjeme praeparát krycím sklíčkem. Již po krátké chvilce můžeme zřetelně pozorovati, jak barva proniká do chromosomů, pone-

chávajíc okolí pouze slabě modrozelené zabarvení. Pozorování na těchto praeparátech jsou nejpřesnější, jakkoliv mají mnohé vady. Největší chybou jest značná neprůhlednost žlázy při velkých zvětšeních. Použijeme-li methyl. zeleně slabě okyselené, je barvitelnost chromosomů sice značně zvýšena, avšak na újmu struktuře. Praeparáty takto zhotovené možno pozorovati po několik hodin aniž se značněji změní. Ke konservování jich jsem používal slabého alkoholu. Ten pouštíme po kapkách na žlázu pod sklíčkem a sesilujeme tak dlouho, až je žláza úplně nafixovaná. Při tom nutno na to dbáti, aby se žláza nepřilepila současně na obě skla, ježto by v tomto případě bylo nesnadno ji dofixovati a zjasniti. Proto natřeme již předem spodní sklo bílkem, kdežto svrchní omyjeme xylolem, obsahujícím trochu paraffinu. Když jsme žlázu alkoholem fixovali a v něm differencovali tak dlouho, až zmizí zabarvení celé žlázy a jen chromosomy ostře vyniknou, použijeme k dobarvení alkohol. fuchsinu, který jest intensivně absorbován od jadérek. Pak praeparát ještě jednou vymyjeme a uzavřeme obvyklým způsobem do kanadského balsámu.

Používal jsem mnohých způsobů k fixování vypraeparovaných žlaz: koncentr. sublimátu čistého, neb zředěného s přísadou alkoholu + octové kys., nebo s pouhou octovou, dusičnou nebo chromovou kyselinou, methody Frenzlovy, nejlépe se však osvědčil čistý nebo slabě octovou kys. okyselený alkohol 70% pak roztok dle Carnoy a dle Flemminga.

Larvy a kukly, — jež jsem obyčejně uprostřed přestřihl, — fixovány vesměs Carnoy-ovou kapalinou asi 20 minut — jiné způsoby, na př. sublimát, teplý alkohol atd. se neosvědčily.

Opakoval jsem též pokusy Němcovy s horkou vodou, zmizí-li chromosomy. Vypraeparované žlázy jsem z prvu jen poléval vařící vodou, a konečně je do ní i direktně vhodil a delší dobu vařil — avšak po zbarvení methyl. zelení jsem našel chromosomy netknuté, tudíž neplatí zde domněnka, že by chromosomy při vaření zmizely a se rozpustily.

Také jsem ponechal živé larvy několik dní v methylové zeleni a to v dosti hustém roztoku. Některé vydržely až 3 dny na živu, jádra se však nedosti dobře zbarvila a byla vůči barvě dost resistentními.

K zkoušení Brassových theorií ponechal jsem několik larev bez potravy a vydržely takto (mezi vlhkým filtračním papírem) obyčejně přes 2 neděle.

Při barvení totálních praeparátů používáno s nejlepším výsledkem methylové zeleně s fuchsinem. Také zhotovena celá řada praeparátů žlaz, které byly mezi dvěma sklíčky stlačeny a tak fixovány. Podařilo se mi tímto způsobem správné zjištění chromosomové struktury, kterou mohu dokázati i na praeparátech fixovaných. Zkoušena také stříbřicí methoda dle Golgi-ho, ale zabarvení chromosomů vyniklo velmi slabě. Při zalévání larev a kukel použito cedrového oleje k zjasnění a tetrachlorcarbonatu k přenesení do paraffinu, při zalévání jednotlivých žlaz používáno ponejvíce obyčejné methody xylolové, pouze při methodě barvení dle Golgi-ho použito chem. čistého chloroformu.

Žlázy byly řezány na 2, 4, 6, 10 až 20 μ, larvy a kukly obyčejně na 6—10 μ.

K barvení řezů používáno bylo mnoho různých method, ale nejlepší byla methylová zeleň k barvení chromosomů a fuchsin k dobarvování a k barvení nukleolu; jiné dobré methody jsou: brasilin, methylová zeleň + boraxový karmín, nebo methyl. violeť, safranin, Heidenhain + světlá zeleň, Ehrlich s fuchsinem, nebo s van Giesonem, eosinem, oranží a j., Bismarkova hněd + gentianová violeť a mn. j.

Část všeobecná.

Strukturou chormosomů zabývali se již v letech 80., avšak nikdo z autorů se neodvážil označiti ony zvláštní provazce v jádrech slinných žlaz u Chironomů za chromosomy. Důvodem jim asi bylo jednak to, že nezjistili nikdy konstantní počet těchto vláken, jako je to na př. v buňkách s pravými choromosomy, a za druhé to, že nikomu se posud nepodařilo nalézti nějakou kinetickou figuru. Již z pozorování všech autorů je zřejmo to, co později ještě jinak odůvodňuji, že totiž zde jsou chromosomy již neobyčejnou měrou pozměněny k funkci čistě exkreční, a ne více dělicí, neboť proces dělení v těchto žlazách se odbyl již v nejmladších stadiích.

Baranecky (1880) byl prvým,*) který pozoroval spirálovitou strukturu chromosomů v jádrech matečných buněk pylových u *Tradescantie*. Jeho pozorováním však není od pozdějších fysiologů nikterak důvěřováno, a to hlavně vinou povrchních pozorování Strasburgerových, který názory Baranecky-ho prostě zavrhuje, a přikloňuje se k pozdějším hypothesám Balbianovým; totéž činí po něm i Korschelt, který se přece neodvážil přidržeti se názorů Baranecky-ho, ačkoliv správně pozoroval. Spolehal patrně více na autoritu Strasburgerovu, nežli na vlastní pozorování.

Po nich teprve Carnoy a hlavně van Herwerden (1910) se přesvědčili o správnosti těchto theorií, jmenovitě poslední z nich opakovala také pokusy Baranecky-ho na *Tradescantiích*. Balbiani (1881) se stal svými studiemi o strukturách jader a chromosomů v žlázách larev Chironomů všeobecně známým a jeho obrázky se opakují ve veliké části učebnic. K tomu přispělo hlavně to, že pojednání jeho vyšla v krátké době za sebou ve třech časopisech zoologických, čímž jeho hypothesa o struktuře chromosomů, které zmíněný autor označuje slovem »cordon cylindrique«, byla všeobecně přijata a dodnes ji někteří uznávají bez ohledu na pokročilejší práci Korscheltovu. Tak O. Hertwig (v »Allgem. Biologie« pg. 40.) při zmínce o chromosomech Chironomů přímo se vrací k starým hypothesám Balbianovým: » . . . derselbe ist in verschiedenen Windungen zusammengelegt und lässt im gefärbten Praeparate eine regelmässige Aufeinanderfolge tingierter und nichttingierter Scheiben erkennen . . .« a na výtku, kterou mu zcela právem činí van Herwerden: »Merkwürdigerweise wird in den jetztzeitigen Handbüchern immer das alte Schema Balbiani's reproduziert mit den alten Balbianischen Erklärung, ohne dass die späteren Beobachtungen Korschelt's Erwähnung finden —«, dává odpověděti R. Hertwig svým žákem Erhardem, jehož práce je vlastně jen opakováním úplně zastaralých theorií Bal-

*) V příčině tohoto historického úvodu poznamenávám, že použil jsem k němu z části díla p. prof. Vejdovského »Zum Problem der Vererbungsträger«, jehož tištěné archy již z r. 1910 dány mně byly p. autorem k disposici.

BIANI-ho. Tomu nasvědčuje i to, že ERHARD dokonce opakuje staré obrázky BALBIANI-ho, z nichž však jeden (b) přece jen částečně ukazuje na strukturu spirálovitou.

Že na vláknech jsou některé části širší, jiné užší, pozoroval již BALBIANI, po něm KORSCHELT a jiní. Dále B. myslí, že vlákno je u mladších stadií celistvé, kdežto u starých je rozděleno, někdy i zdvojeno, tomu však není tak, u starých larev jsou vlákna zřídka rozdělena podélně, spíše rozpadlá na příčné kusy přetržením vlákna, rozdvojení je častější u stadií mladších. Možno zde sledovati asi čtyři fáse (od larvy velikosti asi 5 *mm*) nejprve veliké množství vláken, pak méně vláken celých, pak ještě méně vláken často spojených (ne rozštěpených) a konečně vlákna počínající degenerovati, v nichž je struktura místy terčkovitá.

Dle BALBIANI-ho má chromosomové vlákno »stries transversales obscures, alternantes d'une manière assez regulière avec des bandes d'une substance intermédiaire claire. Les stries obscures paraisent seules formées d'une substance solide ou demisolide, tandisque les bandes claires sont constituès par une liquide . . .« To soudí z toho, že při ohnutí jsou ony tmavé »kotouče« stejně tlusté, kdežto světlé se rozšiřují na vnějšku ohybu. Jsou to »disques très minces, vus par leur tranche . . .« Je-li takový »kotouč« tlustší, jsou to splynulé dva nebo více. Zajímavo je, že již BALBIANI pozoroval, jak se tlakem nakláněji jedny k druhým: » . . . en exerçant une compression qui augmente les intervalles qui les séparent et leur fait prendre des positions inclinées les uns par rapport aux autres . . .« ba dokonce sám nevědomky připouští možnost spirály — což je hlavně patrno s obr. 7. — jakkoliv je příliš schematický.

Dle KORSCHELTA je vlákno velice voluminésní a vyplňuje za živa skoro celé vlákno, teprve fixací se sráží.

LEYDIG tvrdí, že je u mladých larev struktura vlákna zcela jiná nežli u starých, tato tvrzení však KORSCHELT vyvrací, ač neprávem.

U prsténců (kroužků) před koncem jádra zdá se hmota vláken — dle BALBIANI-ho — splývati s hmotou prstenců, mezi nimi však a jadérkem jsou opětně zřetelné »terčky« až k jadérku. Zakončení chromosomů nepozorováno nikdy přes-

ně, ale zdá se mu, že končí lalokovitě, jindy jako krátká raménka ústící do hmoty nukleolu.

Pokud se struktury vláken chromosomových týče, odporuje pravdě i Fol: »Ein Spiralfädchen ist es jedenfalls nicht . . .« a zmínku tuto doprovází obrázkem zcela špatně nakresleným.

Dle Balbiani-ho se připevňuje chromosomové vlákno zvláštními výběžky k bláně, toho však Korschelt nepozoroval a je to velice řídkým zjevem, neboť je zapotřebí veliké zručnosti a opatrnosti, aby to bylo pozorováno. Musí býti barveno vitálně a bez přísady octové kyseliny do methyl. zeleni, aby se žláza nerozrušila. Jak jsem shledal, mají tyto výběžky pouze účel upevňovací.

Leydig tvrdí, že je příčné rozdělení chromosomu pouze na periferii a tím prvý správně pozoruje, že vnitřek je hmota homogenní. Nesprávně však přirovnává složení těchto tkaní k tkaním svalovým.

Naproti tomu tvrdí Korschelt, že ». . . Querstreifung der Bänder auf einer Faltung der Oberfläche beruht und dass eine Zusammensetzung aus verschiedenartigen Schichten nicht vorhanden ist.« Tvrzení své potvrzuje dále tím, že

1. kraj vláken je zřetelně vroubkovaný;

2. zdviháme-li a snižujeme-li tubus, vidíme, že domnělé světlé terčky stanou se tmavými a tmavé světlými, (opakováním těchto pokusů zjistil jsem naprostou správnost jeho pozorování, ovšem jmenovitě u mladších stadií, u starších se nám často zdá, že pozorujeme jen pouhé terčky. To jsou však žlázy již rozrušené a počínající degenerovati);

3. konečně pozoroval, že při šikmém osvětlení vrhal světlý »příčný kotouč« (Querstrich) stín buď na jednu nebo na druhou stranu a tvrdí »ganz entschieden« že světlý pruh je zdvižení povrchu, kdežto tmavý snížení a stíny. Jest trochu nejasné, co zde míněno, »světlým pruhem«. Bylo-li by to dle názorů Balbiani-ho — pak by platil právě opak, neboť právě ona spirála chromatická se barví tmavě a je vyvýšena, kdežto hmota lininová je světlá. Konal-li však Korschelt svá pozorování na nezbarvené žláze za živa, pak ovšem dle stínu považoval chromatickou hmotu za »světlý kotouč« — to však zapomněl podotknouti.

Tyto výklady jsou velice kritické a vysvětliti dle nich existenci spirály je jediné možné vysvětlení. KORSCHELT se mu však opatrně vyhýbá, ač v dalším výkladu je jen potvrzuje. Pozoroval totiž, že se tlakem ony »Querstrichy« nerozpadávají, jak by přece bylo přirozeno podle výkladů BALBIANOVÝCH. A hned na to navazuje pozorování BARANECKY-ho, který správně shledal poprvé podobné složení u *Tradescantie*. Tu připouští K. pouze domněnku, že by to mohla býti také spirála, ale je na vahách, nechtěje patrně vyvraceti tvrzení STRASBURGER-ových, který o 2 léta později hypothesy BARANECKY-ho prostě zamítnul a útvary ony prohlásil za terčky.

To, co pozoroval LEYDIG a po něm (pouze jednou) KORSCHELT, že jsou totiž »příčné pruhy« spojeny přejemnými vlákénky, pozoroval jsem i já na několika praeparátech, ale nečiním z toho nijakých závěrů, ježto jsem shledal podobné zjevy obyčejně jen na praeparátech fixovaných, které jsou pro pozorování tak jemných detailů dosti nespolehlivé. O nějaké síťovité struktuře (FOL) nemůže býti ani řeči, neboť se vlákna rozpadají v kusy, anebo se protahují.

KORSCHELT nepozoroval různé zbarvení oněch »příčných linií«, pouze prý jedna část se barvila světleji, druhá tmavěji (methyl. zelení). Fuchsinem však lze zbarviti slabě růžově vnitřní lininovou hmotu, což zřejmě svědčí proti KORSCHELTOVI.

Připevnění chromosomů k jadérku pozoroval KORSCHELT rovněž jako velice různé. Dle BALBIANIHO je na každém chromosomu konstantně kroužek »renflement discoïde« těžko zřetelný pro značnou bledost (vitálně). Domněnku, že by se vyskytoval konstantně, vyvrací právem již KORSCHELT a po něm též VAN HERWERDENOVÁ (»... wenn dieser anwesend ist, was o f t n i c h t der Fall ist ...«), která tomuto kroužku nepřipisuje žádného významu. ERHARD nechtěje se nikterak přidržeti pozorování HERWERDENOVÉ, s určitostí prohlašuje konstantní přítomnost kroužků, v mládí jednoho, později dvou, což není ničím jiným nežli nahodilým úsudkem podle jediného praeparátu.

Ježto zbarvení chromosomu při ústí jeho do nukleolu je podobné zbarvení nukleolu samotného (KORSCHELT), možno

z toho dle Balbiani-ho usouditi, že se hmota jeho na konci mísí s hmotou jadernou. Proti těmto názorům nemožno činiti námitek.

Leydig pozoroval u larev před zakuklením, že jejich nukleolus bývá veliký a jeho rohy vycházejí v chomáče paprsků. Při této zmínce Korschelt připomíná theorie Brassovy a připouští možnost: »Es ist gar nicht so unwahrscheinlich, dass die querstreifigen Gebilde in der Zelle aufgehänfter Nahrungssubstanz entsprechen könnten, die dann, wenn das Bedürfniss vorhanden ist, aufgelöst und weiter verwendet würden, so z. B. bei, vielleicht auch schon kurz vor der Verpuppung.« Přibíráním nových dílků při vzrůstající schopnosti zažívací u larvy vysvětluje K. i vzrůst chromosomů a tvoření se oněch záhybů: »Auf diese Weise wäre auch zugleich die nachträgliche Faltenbildung am leichtesten verständlich.«

Konal jsem schválně pozorování na larvách hladovících, ale neshledal jsem nikdy žádných rozdílů mezi nimi a larvami dobře krmenými; ostatně jsem dle vlastních pozorování přesvědčen, že ony chromosomy slouží k vylučování sekretu a ne k výživě jádra; že však chromosomy později degenerují a úplně zmizí, to vysvětlíme si ukončením jejich funkce: ani kukla, ani dospělý hmyz nepotřebují jich více, ježto pouze larva vylučuje sekret, který jí slouží k slepování detritu při tvoření ochranných pouzder v bahně. Ostatně Korschelt sám v dodatku vyvrací tuto domněnku o platnosti theorií Brassových.

Různé tvary nukleolu byly pozorovány ode všech autorů, Balbiani popisuje jasnou hmotu nukleolární, která je někdy hroznovitě nakupena kolem konce jádra. Rovněž pozoroval i piškotovité spojení 2 nukleolů. Dle Leydiga je tvar nukleolů často miskovitý a nukleoly samy mají často pseudopodiovité výběžky, o čemž se van Herwerdenová široce rozepisuje a všecky domněnky vyvrací; Korschelt prý viděl podobný zjev pouze na praeparátech fixovaných. Dle mého náhledu jest celý zjev vysvětlitelný pouze působením reagencií na jadérko, neboť za živa jsem nikdy něco podobného nepozoroval, na praeparátech fixovaných Carnoy-ovou kapalinou jsem pseudopodiovité výběžky nalezl pouze jedenkráte.

Teprve van Herwerdenová prvá otevřeně prohlásila

strukturu vláken chromosomových za spirálovitou: »Ein einzelnes Mal in der lebenden Larve, einige Male in der frisch auspraeparierten Drüse, öfters aber am fixierten Präparate geling es unwiderleglich nachzuweisen, dass ein spiralförmig gewundener Faden vorliegt, dessen Windungen, wie es besonders deutlich an den fixierten Praeparaten sichtbar ist, eine achromatische Substanz umlagern, welche letztere sich schwach mit sauren Farbstoffen tingiert. Die dunklen Scheiben Balbiani's, die dunklen Teilen der Faltungen Korschelt's sind nicht anderes als die oberflächlichen Windungen dieses chromatischen Spiralfadens, während die Zwischenscheiben von weicher Substanz, welche Balbiani beschreibt, nichts anderes sind als der zwischen den Windungen hervortretende Innenkörper....« Jest však velice zajímavé, že van Herwerdenová nalezla více detailů na praeparátech fixovaných nežli na vitálních.

Teprve ona pouští se do dalších výkladů struktury spirály chromosomové a domnívá se, že je ».. Spiralfaden aus äusserst feinen einander gereihten Körnchen aufgebaut..« ovšem její názor je mylný a jak dále vysvětleno, je struktura zcela jiná. I na tuto detailnější strukturu byl jsem upozorněn prof. Dr. Vejdovským a zjistiti ji podaří se teprve po delší době a po zhotovení velkého množství praeparátů. Dlužno se zde přidržeti hlavně vitálních praeparátů a zde van Herwerdenová také zcela správně doznává, že na fixovaných praeparátech nebyla detailní struktura dokazatelna. Ona také opakovala pokusy Baranecky-ho na *Tradescantia virginica* a shledala je zcela správnými. Ani jí (H.) se nikdy nepodařilo najíti dělicí stadium v buňkách slinných žlaz, ač jich prohlédla přes 100 — mně se to rovněž nepodařilo při neméně nežli 800 prohlédnutých žlázách a z toho důvodu jsem také došel k názorům o přeměně významu chromosomů.

Podobnou strukturu mají i chromosomy u *Ascaris* (v jádrech) a podobně jako Bonnevie vyslovuje i van Herwerden domněnku, že tato struktura je ještě mnohem více rozšířena. Tak van Gehuchten ji pozoroval na digestivním apparátu u larev *Ptychoptera contaminata,* a zažívací soustava u Chironomů má buňky s jádry, jichž chromosomy mají zřetelné spirálovité složení. Také prof. Vejdovský nalezl podobné

struktury na celé řadě chromosomů, na př. ve vajíčkách *Dectica, Diestrameny, Ascaris,* rovněž Veselý na chromosomech ve vaječnících u *Stenobothrus.* Zvláštní zmínky zasluhuje práce Erhardova, který veškerá objektivní pozorování van Herwerdenové vyvrací. Sám myslí, že lze rozložiti chromosom v jednotlivé terčky a podobné pokusy také dokonce prý vykonal. Jest zde ovšem zcela vysvětlitelný optický klam, který často svádí, jak se dále zmíním, k podobným názorům. Rozhodně pak vyvrací Erhard totožnost chromatinu s vlákny v jádrech slinných žlaz, které prý nejsou chromosomy. Opírá se o to, že prý van Herwerdenová nenalezla žádné kinetické figury.

Nenahlížím, proč by musel chromosom právě sloužit jen k dělení. Původní jeho funkce zde už sice zanikla, ale název chromosom, kterého ostatně ani van Herwerdenová neužívá, možno zcela dobře podržeti!

Přítomnost nukleolů a prsténcovitých útvarů ve chromosomech nepozoroval Erhard správně. Tabulka jeho, jmenovitě obr. 2. je jen schematicky malován, neboť nukleolus nemá nikdy podobné struktury jak ji maluje zmíněný autor, který také tvrdí, že »Die Oberfläche des Nukleolus ist keine verhältnismässig gleichartige Fläche, vielmehr springt jeweils ein grösserer oder kleinerer Komplex von Beeren aus dem kugelförmigen Gebilde wieder zusammen kugelförmig hervor, so dass der Anblick des ganzen einer aus einzelnen Kugeln zusammengeknetteten Kugel gleicht.« To jest pravdou jen částečně a platí tato struktura spíše o kroužcích nežli o nukleolech. Že jsou jednotlivé chromosomy rozdvojeny, to Erhard nikdy nepozoroval a přece je to častým zjevem, který vznikl asi neúplným splynutím dvou vláken. Rovněž tvrzení, že »sowohl mit einfachen wie mit Doppelfärbungen färbten sich die Scheiben jedesmal völlig gleichmässig . . .« je nesprávné, poněkud správnější je domněnka Hertwigova, který pozoroval »eine regelmässige Aufeinanderfolge tiengierter Scheiben« — ovšem nejedná se zde o nezbarvené terčky, ale o hmotu lininovou. Jak jsou »terčky« spojeny, to Erhard nepozoroval, což jest přirozené, neboť terčků ve skutečnosti není, alespoň ne u larev *Chironomus plumosus Lin.*

Dále tvrdí »mit aller Sicherheit«, že vlákno končí vždy (!)

v nukleolu a zatím skoro v každém jádru nalezneme zakončení zcela volné! Mohlo by to snad býti u jiného druhu, ale u *Chironomus plumosus* tomu tak není. Kolem konce vlákna, na kterém lpí nukleolus, jsou dle Erharda malé kuličky, které on dokonce spočítal a dle jeho odhadu je jich prý 10! Není to však nic jiného, nežli kapky chromatické hmoty, která se uvolňuje z chromosomu v nukleolu, což již ostatně pozoroval Balbiani. Erhard se domnívá, že »Kernfäden« — alespoň prý v jistém stadiu — představují substanci nukleolární, kdežto skutečné chromatické elementy jsou prý asi v nukleolu: »... in den Kernen der Chironomusspeicheldrüsen, wenigstens auf einem gewissen Entwicklungsstadium der Kernfaden die Nukleolarsubstanz darstellt, während die echten chromatischen Elemente in den sogen. Nukleolen, den Ringen und endlich dem Maschenwerk der Kernchromiolen festgelegt sind.« K tomuto názoru dochází pouze dle barvení a sice proto, že po zbarvení boraxovým karminem při dobarvování methyl. zelení zmizí červená barva vláken a nahradí se zelenou. Podle tohoto způsobu je tvrzení to poněkud odvážné. Jisto je, že nukleolus u Chironomů se barví vždy kyselými barvami, kdežto chromosomová vlákna básickými, avšak musíme zde počítati s tím, že nejen při fixování, ale i při barvení se kyselé a zásadité vlastnosti přirozeně musí neutralisovati a že ve fixované, umrtvené tkáni není možno obnovování chemických vlastností.

Při dokončení této práce dostalo se mi do ruky poslední obranné pojednání van Herwerdenové proti Erhardovi. Důvody van Herwerdenové, pokud se týče chemické stránky barviv jsou totožné s mými, rovněž van Herwerdenová shledala u nukleolů vlastnost přijímati barvy kyselé, kdežto u chromosomů básické. Pokusy s methylovou zelení po boraxovém karminu konala též a shledala tytéž zjevy jako Erhard, ale z toho se nemohou činiti tak odvážné závěry jak Erhard činí. Herwerdenová shledala, že po fixování kyselinou solnou s pepsinem se jádro barví méně zřetelně boraxovým karminem. Bližší nevysvětluje, ač je výklad snadný, neboť kyselina zvýší kyselé vlastnosti jadérka, které pak nelze zásaditým boraxovým karminem tak snadno neutralisovati jako dříve. Lépe jest však nevěřiti chemickým vlastnostem

barviv a rozhodně zde platí slova van Herwerdenové: »Obgleich wiederholt von chemischer Seite vor ähnlichen Schlussfolgerungen gewarnt worden ist, finden wir gerade unter den morphologisch-cytologischen Arbeiten der letzteren Jahre immer neue Beweise, dass gar zu oft vergessen wird, dass, wie sehr auch die Farbstoffe Hilfsmittel für die mikrochemische Untersuchungen darstellen, doch auf sie allein eine Entscheidung nie gegründet werden darf. Diese Bemerkung gilt auch für diejenigen Morphologen der Hertwigschen Schule, die alle sich im Zellplasma wie Chromatin färbende Elemente als aus dem Kerne herrührende Chromidien betrachten, . . .«

Bohužel tomu nejdůležitějšímu, struktuře chromosomů, věnuje van Herwerdenová jen krátkou zmínku a dává se přece jen svésti k tomu, že doznává: » . . . in meinen allgemeinen Schlussfolgerungen zu weit gegangen zu sein . . .« O tom ponechává rozhodnutí Dru Bolsiovi, od něhož prý dostala praeparát, kde je viditelna struktura terčkovitá. Připouští, že se zde jedná o jiný druh nežli *plumosus*, u kterého je beze vší pochyby jmenovitě v mladších stadiích struktura chromosomů spirálovitá.

Slinné žlázy a vývody.

Slinné žlázy jsou uloženy ve 2. a 3. segmentu za hlavou a sice nad počátkem značně rozšířeného svalnatého žaludku. Jsou párovité, tvaru miskovitého, nad žaludkem jsou sblíženy a objímají jeho přední část a strany.

Jejich vývoj se mi dosud nepodařilo sledovati, pouze na jediném praeparátě jsem nalezl místa, která mi připomínala příčné dělení. Uvedený praeparát byl zhotoven z larvy asi 5 millimetrové. V tomto stadiu byla žláza už dobře vyvinuta a mnohem (poměrně!) větší nežli u larev dospělých. Nemohu však dle jediného praeparátu činiti žádných závěrů.

Slinné žlázy můžeme sledovati až do stadia zakuklení, ba najdeme je i v kuklách, pokud v nich ještě nejsou proměněny buňky larvální. Nemají však už žádných vývodů a chromosomy v jádrech jsou značně rozpadlé. Teprve před vývojem imaga je kukla úplně ztratí a v místech, kde bývaly žlázy, je nyní mohutný komplex svalů.

Kolem žlaz bývají veliké zásoby tuku, který zabraňuje pozorování žlaz za živa.

Tvar slinných žlaz po vypraeparování jich na sklíčko bývá ovální s jedním nebo více ostrými zářezy, na jedné straně bývají širší. Na obvodu jich jsou četné buňky epithelové s hmotou plasmatickou jemně zrnitou (obr. 3. *h. pl.*), ve které jsou jádra (obr. 1. *n*). Vnitřní plasma sekretová (obr. 3. *h. s.*) je složena z látky silně gelatinosní, která se dá vytáhnouti v nitky a tvoří kol jader zvl. záhyby (tab. obr. 1., 5.). Z plasmy sekretové vychází z každé žlázy vývod do dutiny ústní, který je v žláze náhle ukončen a nerozvětvuje se v ní. Methylovou zelení není barvitelný. Struktura těchto vývodů nás v mnohém upomíná na trachee (viz obr. 7.).

V ý v o d je složen ze spirálních vláken (patrně chitinosních, neboť se krásně barví methyl. modří), která však netvoří pravidelnou spirálu, nýbrž se často rozdvojují dichotomicky. Jádra zevního epithelu jsou obyčejně přímo na vláknech vývodových, od těchto se nikterak neuchylujíce. Jest jich značný počet a jsou různé velikosti, nejčastěji jsou tvaru podlouhého (oválního), složená z hmoty zrnitě pěnité a tvoří asi $^1/_8$—$^1/_5$ průměru celého vývodu. Na mikrofotografiích (za živa) s použitím paprsků ultrafialových*) nejsou na periferii vývodu žádná jádra znatelna, ta můžeme sledovati pouze ve vývodu samém.

Jádra žlaz a jich složení.

U mladších larev, které nemají ani příliš mnoho haemolymphy, ani tukových tělísek, lze pozorovati jádra ve žlazách přímo za živa. Podaří se to však zřídka kdy a musíme nechati larvy dlouho hladověti, aby se zmenšila zásoba tukových tělísek, která zaviňují neprůhlednost žlaz. Bližší struktura jaderná je za živa sice těžko pozorovatelna, a jmenovitě slabě jsou viditelny chromosomy, přece však dá se po delším cviku a správném používání clonek docíliti dobrých výsledků a živou larvu můžeme pozorovati po několik hodin. Nukleoly jsou za živa daleko zřetelnější nežli chromosomy

---

*) Za laskavé zhotovení těchto fotografií jsem díky zavázán p. prof. české techniky K. KRUISOVI.

a ostře lámou světlo. Často zde vidíme, jak lne nukleolus k bláně jaderné, ba někdy je blána jaderná prohnuta dovnitř k nukleolu. Jádra jsou ponejvíce kulovitá a ač jsem se snažil vypozorovati amoebovité pohyby jich, jak je popisuje Korschelt, přece se mi to nikdy nezdařilo.

Na čerstvě vypraeparovaných žlazách není s počátku možno rozeznati pražádných struktur a jmenovitě chromosomy se skoro úplně ztratí. Nukleolus je lépe zřetelný. Jádra jsou uložena v slizovité hmotě žlázy a jsou buď kulatá, trojhranná nebo zdánlivě se zvláštními pseudopodiovitými výběžky — ač velmi zřídka. Na tyto výběžky prvně upozornil Korschelt (str. 199.), ale jsou způsobeny asi jen náhlým stažením jádra, k jehož bláně zůstala lpěti na některých místech hmota okolní. Ostatně i van Herwerdenová je téhož mínění jako já. To vidíme i na fixovaných praeparátech, kde jádro se jeví zřetelně zakulacené a od něho ony domnělé »pseudopodiovité« výběžky, které jsou teprve po zbarvení od jádra zřetelnou jeho blanou úplně isolované.

Ponecháme-li žlázu v haemolymfě nebo ve fysiologickém roztoku pod sklíčkem, pozorujeme po chvíli, jak počíná jádro zřetelně vystupovati jako útvar kulovitý se zřetelnou blanou. Prostor na obvodu, který povstal stažením jádra, vyplněn je jakousi hmotou zrnitou, je to patrně sekret, který odumíráním rychleji se vylučuje a usnadňuje zmenšení jádra, které lze, jmenovitě přidáme-li trochu alkoholu, dobře sledovati. Nukleolus je viděti nejjasněji a bývá jich často větší množství, »kroužky« na chromosomech se zřídka vyskytují v živých žlazách pod sklíčkem; v larvách jsem jich vůbec nepozoroval. Teprve po fixování je nacházíme častěji. Nejpozději vystupují zřetelně i vlákna různě vinutá, která s počátku vyplňují celé jádro, brzy se však počínají zužovati a zkracovati — jsou to chromosomy (Kernfäden, cordons cylindriques), které jsou základními elementy jadernými.

Chromosomy a jich struktury.

Chromosomy v larvách velmi mladých jsou nitovité a někdy se podobají šroubovicím. Jest jich daleko větší počet nežli v stadiích pozdějších (dle larvy asi 5 millimetrové).

Jsou ponejvíce nahromaděny ve vnitřním obvodu jaderném. Že by chromosomy u těchto mladých stadií představovaly celistvé vlákno, jehož oba konce ústí do nukleolu, to jsem nikdy neshledal a tento ERHARDŮV názor nutno považovati za pouhou smyšlénku. Pravdou jest pravý opak: z většího počtu malých chromosomů vznikají vlákna nová. Tomu zřejmě nasvědčuje obr. 2. (tab.), kde vidíme jak splývají 2 chromosomy v jediný. V nejmladších stadiích se tato otázka blíže vysvětlí, tam se musí také nalézti stadia dělicí.

Mladé žlázy jsou však mnohem méně průsvitné nežli starší a proto není možno vysloviti konečné rozhodnutí o způsobu dělení, neboť praeparát, na němž jsem konal zajímavá pozorování připomínající dělicí stadia je totální a velice špatně průhledný.

Často najdeme také chromosomy, které se zdají býti rozštěpeny buď na konci nebo uprostřed (viz tab. obr. 1.). Toto rozštěpení je vlastně neúplné splynutí a vzniklo skládáním se 2 vláken chromosomových v jediné.

V živých larvách pozorujeme chromosomy velice nezřetelně, rovněž s počátku ve vypraeparovaných žlazách. Teprve později vyniknou a můžeme je zřetelně sledovati pod mikroskopem. Tlakem na sklíčko se nerozdělí v terčky, nýbrž pozorujeme na nich zřetelně spirálovité vlákno. Jediný chromosom nacházíme velice zřídka, obyčejně jich bývá větší počet (v dospělých larvách) a vykonávají jistě nějaké pohyby, které mají vztah se sekrecí.

Zjistil jsem totiž nejrůznější polohy chromosomů, které se často proplétávají uzlinovitě, někdy pak tvoří kompaktní chuchvalec, jsouce svinuty mezi sebou.

Délka jich bývá v pozdějších stadiích různá (viz tab. obr. 1., 4.), neboť vlastní jich úkol dělicí se nyní změnil v činnost čistě exkreční, proto nejsou všecky stejně dlouhé jako je tomu u pravých chromosomů. Jsou tedy chromosomy v dospělých larvách už ve stavu degeneračním a proto už nemohou způsobiti dělení. Žádných figur dělicích v pozdějších stadiích nikdy nenalezneme (u asi 800 mnou prohlédnutých larev se mi to nezdařilo, rovněž ne van HERWERDENOVÉ, která jich prohlédla asi 100).

Šířka jednotlivých chromosomů jest za živa asi mezi 14 μ až 19 μ, u fixovaných obyčejně 11—15 μ. Všechny chromosomy jedné žlázy nebývají stejně silné, velice často je mezi nimi značný rozdíl.

Správnou strukturu možno pozorovati nejlépe na materiálu živém, na žláze čerstvě vypraeparované a slabě zelení zbarvené. Tu pokryjeme sklíčkem a pod mikroskopem tlakem shora se nám často podaří, že jádro praskne a chromosomy se dají protáhnouti a tu teprve zjistíme správnou strukturu chromosomovou, která je za normálních poměrů tak klamnou; proto tolik různých špatných názorů, které jsem ve všeobecné části vysvětlil.

Celkem možno říci o struktuře chromosomů toto:

1. Základem chromosomu je homogenní gelatinosní válec lininový (Vejdovský), který se za živa snadno dá protáhnouti, působením reagencií se lehce porušuje. Blány na něm není žádné. Délka jeho bývá různá, rovněž zakončení. Není však v něm pražádné osy, jakou popisuje na př. Bonnevie u *Ascaris megalocephala*, jejíž existenci však Vejdovský právem popírá.

Uvnitř hmoty achromatické nenacházíme žádných struktur, jmenovitě ne síťovitých, jaké popisuje na př. Fol.

2. Na achromatickém*) válci lininovém obtočena jsou chromatická spirální vlákna, která však nejsou jednoduchá. Mohou býti až 3 (snad i více), jak jsem zjistil na rozvinutém chromosomu. Tato vlákna jsou povahy básické a značně jsou resistentní proti barvivům vitálním, jen methylovou zelení se silně barví. Lakmusem velmi koncentrovaným se obarví velmi slabě namodrale a to po velmi dlouhé době.

3. Tato spirální vlákna chromatická jsou obtočena vlákny jinými, která se nebarví tak intensivně. Jich přítomnost je na fixovaných praeparátech skoro nedokazatelna, ač se přece někdy zdaří je zjistiti. Je to hlavně tam, kde různým vlivem (na př. kys. octovou) zduří

*) Název »achromatický« je vlastně nesprávný, protože se linin dá zbarviti na př. růžově fuchsinem nebo červeně směsí safraninu s methyl violetí, kdežto chromosom se barví modře.

značněji vlákno lininové, tu pak se vlákno chromatické více napne a zdá se vlnitým, což vzniklo částečným uvolněním druhé spirály, která se rozvinula.

Chromatická vlákna skládají se z hmoty zrnité, která je mnohem kompaktnější nežli hmota lininová a také silně gelatinosní a pružná. Jednotlivá vlákna snadno splývají v celek, který se dá těžko differencovati, nicméně podaří se přece někdy takové vlákno rozvinouti v původní jednotky.

Otázka struktury chromosomové je jednou z nejzajímavějších a byla vlastně podnětem k přítomné práci. Dlouho jsme při svých pozorováních přesvědčeni o tom, že chromosom je složen z terčků, neboť lom světla ve válci lininovém způsobí, že se ony »tmavé pruhy« zdají býti spíše parallelní a ne tvořící spirálu, tedy spojené. Jednoduchým pokusem si vysvětlíme, že jedná se v našem případě skutečně jen o lom světla: Naplníme-li skleněnou trubičku vodou a pak ji ovineme motouzem, tu zdá se nám, jakoby motouz byl přetrhaný a na opačné straně trubičky nespojený. Nejlepším způsobem jest ovšem protažení vlákna chromosomového, což dovedeme po delším cviku dosti snadno způsobiti tlakem s hora. O nějakém rozložení v samostatné »terčky« nemůže býti vůbec ani řeči, a najdeme-li často chromosomy rozpadlé v kusy, je to jen vlivem degenerace, která se jeví v pozdních stadiích larválních.

Konec chromosomů bývá přečasto tvořen látkou téže podstaty chromatické jako jsou spirály, s nimiž kompaktní tato hmota splývá. Někdy vycházejí z konce chromosomu zvláštní paprsky velice jemné, to lze pozorovati pouze (ponejvíce) na praeparátech za živa, fixací podobné zjevy obyčejně zmizí, za to však pozorujeme zřetelně jakousi síťovitou spleť spojující všecky části jádra.

Všecky tyto výběžky mají patrně jen ten účel, aby upevnily jednotlivé části jádra.

Zajímavé jsou také způsoby barvení. Za živa je velice nesnadno obarviti chromosom jinou barvou nežli methylovou zelení. Při barvení methyl. zelení a violetí stalo se mi, že chromosomy v jedné a téže žlaze se zbarvily zeleně a fialově, kterážto barva se chytá spíše nukleolů. Byl to praeparát fixovaný kap. Flemmingovou a svědčí to zřejmě o tom, jak nespoleh-

livé je usuzovati dle fixovaných praeparátů o chemických vlastnostech struktur jaderných. Chromosomy mají vlastnosti básické, což zjištěno na žlazách za živa, které byly dlouho ponechány v roztoku (silně přesyceném) lakmusu úplně neutrálního.

Zvláštní zmínky zasluhují kroužky, které se vyskytují někdy na chromosomech jako prsténce, někdy jsou na konci chromosomu. Opakuji se svědomitou van Herwerdenovou »někdy« a ne jak tvrdí Erhard, že u mladých stadií jest kroužek onen jeden, u starších pak dva, což dokonce zdůrazňuje slovy: »wie ich feststellen konnte!« —

Tyto prsténce jsou poněkud podobné nukleolům, ale liší se od nich strukturou i původem. Jsou také někdy, ač zřídka na koncích chromosomů. Pocházejí asi z hmoty lininové, která se hroznovitě vyloučí mezi vlákny chromatickými nebo na konci chromosomu.

Nukleoly a vztah jejich k chromosomům.

Jak pozoroval již Balbiani, Korschelt a po něm i van Herwerdenová a j., jest počet nukleolů různý, avšak dosti často bývá nukleolus jediný. Také tvar byl správně od uvedených autorů popsán a bývá ovální, někdy amoebovitý, nejčastěji ledvinitý. Někdy bývají spojeny 2 nukleoly zvláštním můstkem, jindy jsou tvaru piškotovitého nebo miskovitého.

Za živa se dlouhým působením silně zhuštěného roztoku lakmusu zbarví slabě růžově, jsou tedy jejich vlastnosti chemické kyselé.

Nukleoly jsou složeny z hyalinní hmoty jemně zrnité, ve které jsou četné kapky (podobné vakuolám) jmenovitě tam, kde vchází chromosom do nukleolu.

Na slabě methyl. zelení zbarvených žlazách můžeme i sledovati činnost chromosomů za živa. Tam, kde ústí chromosom do nukleolu, zakončuje obyčejně chromatická hmota zcela neurčitě, přecházejíc ze spirály chromatické v kompaktní hmotu chromatickou, která po částech se v podobě kapiček uvolňuje a splývá s hmotou nukleolární a tím se tvoří ony domnělé vakuoly, které nejsou ničím jiným nežli vyloučeným

sekretem. Ten je jen uvnitř ve větších krůpějích a dělí se v krůpěje zcela malé, které jsou tak nepatrné, že se nám obvod nukleolu zdá býti úplně homogenní a ani jich v něm nepostřehneme.

Není nesnadno zjistiti, kudy sekret z nukleolu vychází, neboť tvoří-li se z chromosomu do nukleolu, může vycházeti jedině prolínáním na obvodu nukleolu. Pozoroval jsem častěji na živých žlazách, že nucleolus lne někdy ku bláně jaderné nebo je s ní dokonce spojen tak, že se k němu blána jaderná jaksi dovnitř protáhne a dotýká se ho. Uvedený zjev pozorovala také van Herwerdenová. Někdy bývá v nukleolu dutina a v ní prstovitě rozvětvené zakončení chromosomové, jindy se dva konce chromosomů sbíhají a ústí společně do nukleolu, často bývá chromosom zúžen a končí neurčitými zauzlinami, krátce je zde veliká rozmanitost neřídící se žádným zvl. pravidlem.

Z jader se vylučuje sekret patrně osmoticky a shromažďuje se ve velkých krůpějích na koncích hmoty sekretové, která tvoří zvláštní záhyby při jádrech, jak lze viděti na tab. obr. 1. nahoře v pravo, nebo na obr. 3. po obou stranách dole, kde vidíme sekret zvláštním způsobem sražený. Tmavé ony tečky se barví podobně jako chromatická hmota chromosomových vláken, intensivně methylovou zelení. Na obvodě záhybů plasmy sekretové nacházíme velké kapky sekretu, které se do středu zmenšují. Na živé žláze můžeme zcela zřetelně pozorovati, jak se tyto malé kapičky dále uvnitř zase zvětšují a jsou unášeny středem žlázy k vývodům.

Dodatek.

Během korrektury této práce vyšly další dvě publikace, které se zabývají stejným thematem.

Prvou z nich publikoval Bolsius,*) který pojednává o strukturách chromosomů a sice dle praeparátů zhotovených asi před 20 lety od Carnoy.

Konstatoval na těchto chromosomech strukturu zřejmě

---

*) Za ochotné zaslání této práce jsem prof. Bolsiovi zavázán srdečnými díky.

terčkovitou, což potvrzuje také dokonce i jménem VAN HERWERDENOVÉ. Jedná prý se asi o jiný druh *Chironoma:* »il y a, chez les différentes espèces de Chironomus, des structures très différentes de la chromatine, dans les glandes salivaires, structure en fil spiralé s'enroulant autour d'une tige achromatique, et structure en disques pleins alternant avec des champs achromatiques.«

Připouštím, že na fixovaných praeparátech je struktura skutečně terčkovitá a sám jsem ji bezpočtukráte na fixovaných praeparátech nalezl — vysvětlil jsem však také patřičně vznik této klamné domněnky, která se dá vysvětliti složením chromosomového vlákna, které samo není homogenní, ale složené z částek, které se snadno rozpadávají.

Druhá práce od FRIEDR. ALVERDES-a zabývá se thematem poněkud odchylným, totiž vývojem slinných žlaz a jaderných elementů. Autor pozoroval celý zajímavý vývoj od vajíčka. Pozorování počíná konati na larvách velikosti 1 *mm.* Dle popisu vychází ze stadia klidného jádra, v němž je nucleolus přítomen, ale chromosomy jsou ve tvaru achromatických vláken, které jsou i při největších zvětšeních úplně homogenní a sprovázeny nepravidelně rozdělenými shluky chromatické hmoty. Asi po dvou týdnech zkoncentruje se veškerá hmota achromatická a chromatin tvoří pravidelnější terčky, zabírající celou jeho šíři, 2 vlákna spojí se nucleolem, Tato pozorování konal až do stadia, kdy dosáhne larva délky 3½ *mm.* Do této doby spadá také utvoření onoho kroužku. Dle něho »die Komponenten des Ringes sind eher als kleine Keulen zu bezeichnen. Dieselben sprossen aus drei aufeinander folgenden Chromatinscheiben dicht gedrängt hervor und umgeben den Kernfaden an der betreffenden Stelle wie ein dichter Pelz.«

Na vzniku jich se dle ALVERDES-a účastní achromatin, který všude proniká chromatinem. Dle všeho jest to tedy nucleolus lininový.

Terčky mohou dle autora býti různé tloušťky. Nedá se prý ani předpokládati osa, ani to, že by vlákno obepínalo jen periferii válce, jak míní LEYDIG.

Autor se otevřeně prohlašuje pro strukturu terčkovi-

tou. Když je chromosom vytvořen, vzniká v místech, kde ústí do nucleolu, jakási prohlubinka.

Rozdělení nucleolu ve 2 tělíska je teprve v pozdější době. Jinak souhlasí nálezy tohoto autora s nálezy Erhardovými, který ovšem, jako já, neměl tak mladých larev, kdežto Alverdes zase nekonal pozorování na larvách starších. —

Seznam literatury.

Alwerdes Fr.: »Die Entwicklung des Kernfadens in der Speicheldrüse der Chironomuslarve«. Anat. Anz. XXXIX. 1912.

Balbiani E. G.: »Sur la structure du noyau des cellules salivaires chez les larves de Chironomus«. Zool. Anz. IV. 1881.

Baranecky: »Die Kernteilung in den Pollenmutterzellen einiger Tradescantien«. Botan. Zeitung. XXXVIII. 1880.

Berlese Antonio: »Gli Insetti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll' uomo«. Vol. I. 1909.

Bolsius H.: »Sur la structure spiralée ou discoïde d'elément chromatique dans les glandes salivaires des larves de *Chironomus*. La cellule T. XXVII. 1. 1911.

Bonnevie Kr.: »Chromosomenstudien I.«. Arch. für Zellforsch. Bd. I. 1908.

Carnoy J. B.: »La biologie cellulaire«. Lierre 1884.

Erhard Hub.: »Über den Aufbau der Speicheldrüsenkerne der Chironomuslarve«. Arch. f. mikr. Anatomie u.Entw. Bd. LXXVI. 1910.

Flemming: »Zellsubstanz, Kern u. Zellteilung«. Leipzig 1882.

Gehuchten van: »Recherches histologiques sur l'appareil digestif de la larve de Ptychoptera contaminata«. La Cellule VI. 1890.

Hertwig O.: »Allgemeine Biologie«. II. Aufl. Jena 1906.

Herwerden M. A. van: »Über die Kernstruktur in den Speicheldrüsen der Chironomuslarve«. Anat. Anzeiger. XXXVI. 1910.

— Über den Kernfaden und den Nukleolus in den Speicheldrüsenkernen der Chironomuslarve«. Anat. Anz. XXXVIII. 1911.

Korschelt Eug.: »Über die eigentümlichen Bildungen in den Zellkernen der Speicheldrüsen von Chironomus plumosus. Zool. Anz. Bd. VII. 1884.

Leydig: »Untersuchungen zur Anatomie u. Histologie der Tiere«. 1881.

Obarrio D. F.: »Une nouvelle conception de la cellule«. Buenos Aires 1911.

Strasburger Ed.: »Das botan. Praktikum«. Jena 1887.

— »Über den Theilungsvorgang der Zellkerne und das Verhältniss der Kerntheilung zur Zellteilung«.Archiv f. mikr. Anat. Bd. XXI.

— »Die Controversen der indirekten Kerntheilung«. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. XXIII.
Vejdovský F.: »Neue Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung«. Kön. böhm. Ges. Wissensch. Prag. 1907.
— »Podélná kopulace chromosomů jakožto podklad pro analysi jádra buněčného. Věst. Kr. Čes. Spol. Náuk. 1909.
— »Zum Problem der Vererbungsträger«. Kön. böhm. Ges. Wissenschaft. Prag. — V tisku.

Výklad vyobrazení.

(Obrázky kresleny pomocí sklápěcího Abbé-ova kresl. apparátu (Reichert) a vrhány na papír ze vzdálenosti asi 12 cm. pod rovinou stolku mikroskopu.)

n....nukleus (jádro)
no....nukleolus (jadérko),
k....kroužek, prsténec,
h. s.....hmota sekretová,
h. pl.....hmota plasmatická.

Obr. 1. Část slinné žlázy dospělé larvy s jedním jádrem. Barveno vitálně methyl. zelení a kresleno při ocul. 1., hom. imm. 1/18 za živa.

Obr. 2. Obsah prasklého jádra. Tlakem rozvinutý chromosom, který vznikl ze dvou. Dle vitál. praeparátu barv. methyl. zelení a pak dobarveného (po fixaci) fuchsinem. Ocul. 4. obj. 7.

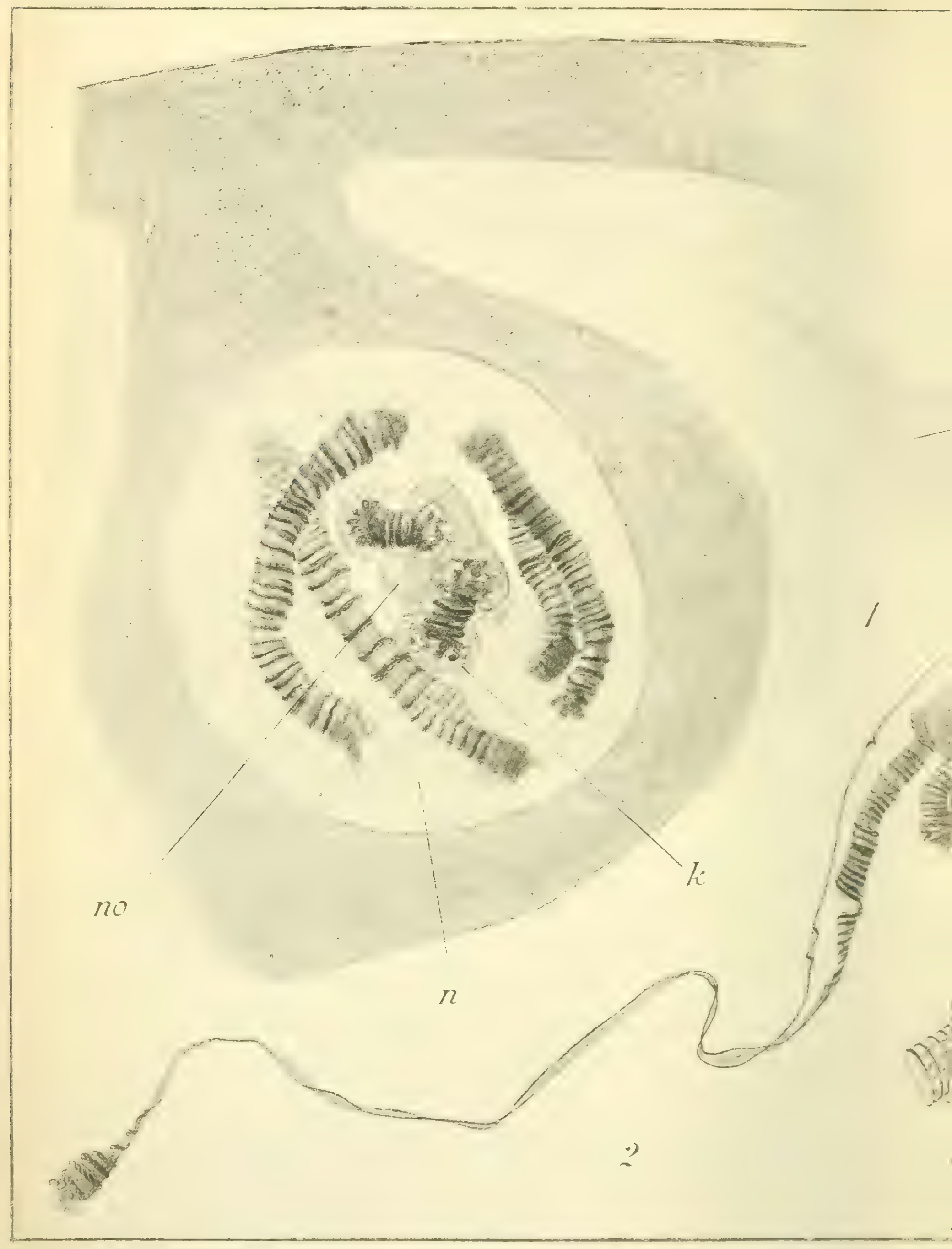
Obr. 3. Řez (10 μ) částí žlázy s jádrem. V husté plasmě v jádře částečně zachycen chromosom a vlákno chromosomové stažené s válce lininového. Nukleolus jen částečně zřetelný. Sekret sražen ve velkých kapkách po stranách v plasmě. Fixov. Flemmingovou směsí, barveno methyl. zelení a methyl. violetí. Ocul. 5., obj. 7.

Obr. 4. Části chromosomů ústících do jadérka, jiná část tlakem roztažená. Kresleno dle praep. za živa, ocul. 5., hom. imm. 1/18.

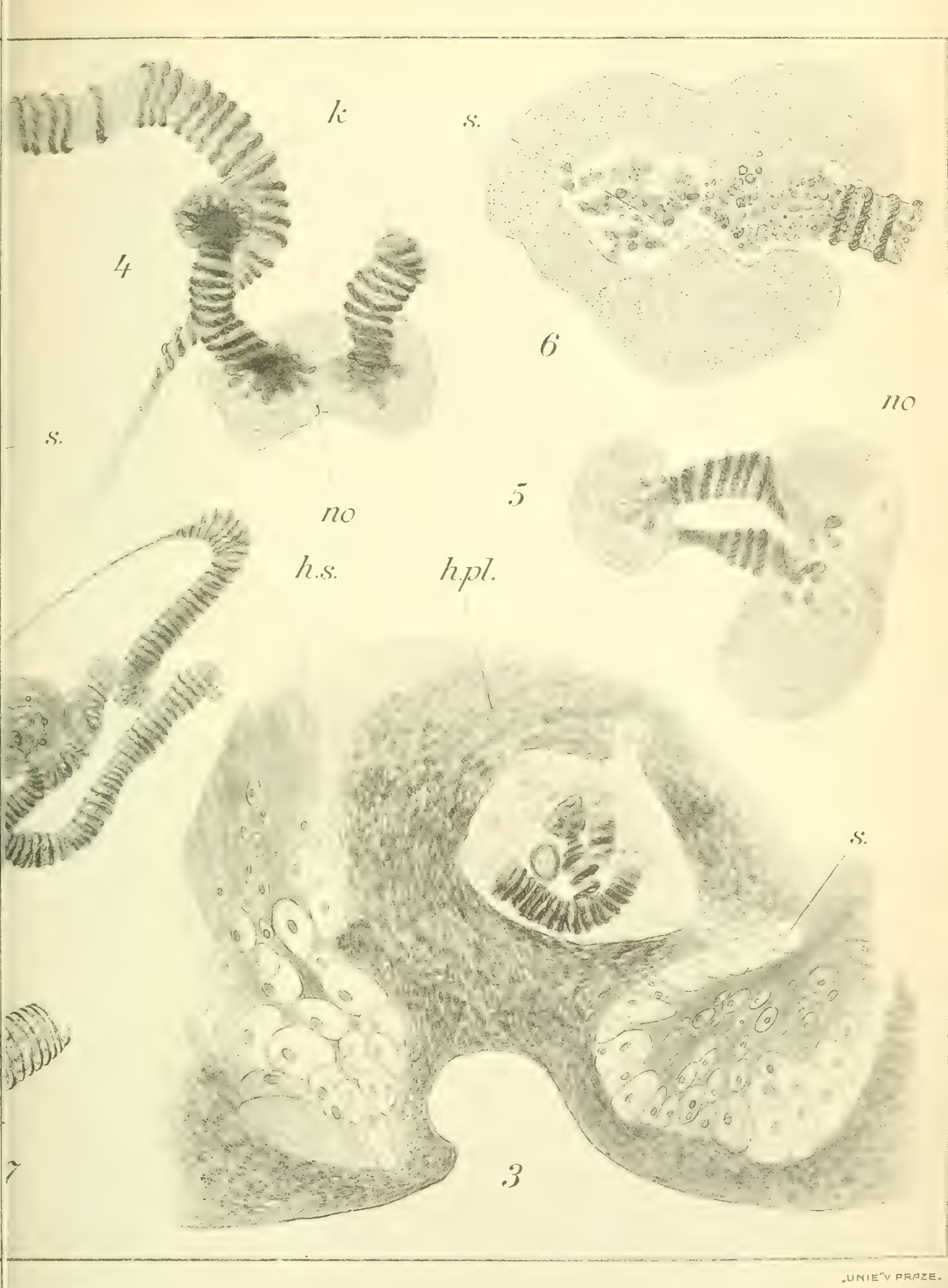
Obr. 5. Nukleolus (no) a 2 části chromosomové zakončené kroužkem. Kresleno za živa. Žláza z mladé larvy zbarvená methyl. zelení. Oc. 5., hom. immerse 1/18.

Obr. 6. Řez nukleolem (6 μ) obsahujícím uvnitř vyloučený sekret (s). Fixováno Carnoy-ovou směsí, barveno gentian. violetí (nukleolus) a Bismarkovou hnědí (vlákno). Comp. ocul. 18, hom. imm. 1/18.

Obr. 7. Část vývodu slinné žlázy. Zvětšeno 750krát. Kresleno dle mikrofotografie zhotovené při světle ultrafialovém podle praeparátu za živa.



Rambousek del.


k
s.
4
6
no
s.
5
no
h.s.
h.pl.
s.
7
3

III.

O zažívacím ústrojí kobylky Diestrammena marmorata d'Haan.

Příspěvek anatomicko-histologický.

Podává **Josef Slavík**,
assistent ústavu.

S 19 obrázky v textu.

Práce ze zoologického ústavu české university.
Předloženo v sezení dne 19. ledna 1912.

Úvod.

Diestrammena marmorata jest kobylka z čeledi *Locustid.* Do Evropy byla zavlečena spolu s importovanými květinami z vlasti chrysanthem — z Japonska.

Vítaným útočištěm před naším, chladnějším podnebím jsou jí teplé, vlhké skleníky zahradníků. V Praze, jak jsem se informoval, vyskytuje se skoro ve všech teplých sklenících. Působí tam veliké škody, neboť jest velmi žravá a hojně se rozmnožuje. Hlavně v jarních a letních měsících objevují se *Diestrammeny* ve velikém množství a ožírají pučící rostlinky až ke kořeni. V letě, kdy jsou skleníky otevřeny, vylézají *Diestrammeny* ven a daleko široko se rozlézají. Tak na stráních za Vršovicemi často jsem přišel na poskakující *Diestrammeny,* jež se tam zatoulaly z nedalekých skleníků; také ze skleníků botanického ústavu c. k. české university, odkudž jsem si opatřoval material potřebný k této práci, rozlézají se v létě do zahrad sousedních.

Bych nemusel stále pro nový material do skleníků docházeti, zařídil jsem si insektarium a v něm jsem choval

Diestrammeny, abych vhodná individua vždy měl po ruce. K této práci potřebné kobylky jsem krmil potravou rostlinnou. Vedle toho zabýval jsem se na jiných i pokusy physiologickými a těm jsem podával potravu masitou, na niž si brzy přivykly. V tomto případě však musely býti vždy dobře krmeny, potravu musely míti vždy v zásobě, neboť se jinak silnější vrhaly na slabší a je požíraly. Případ ten na těchto místech uvádím co doklad jejich nesmírné žravosti. Při pěstění dospěl jsem ještě k jinému poznatku. Vyhledávaly vždy místa tmavá; nejraději se zachycovaly na tmavé stříšce insektaria hlavou dolů visíce. Tímto upozorněn, shledal jsem, že i ve sklenících takto zavěšeny vždy ve tmě přes den seděly. Z tmavých úkrytů vylézají teprve za soumraku a vyhledávají potravu.

Na této japonské kobylce jal jsem se studovati anatomii a histologii zažívací roury; výsledky, k nimž jsem dospěl, uvádím v této práci.

Na místě tomto používám příležitosti, abych vyslovil své nejvřelejší díky slovutnému svému učiteli p. prof. Dr. F. Vejdovskému, řediteli českého zoolog. ústavu, za nevšední ochotu a péči, s kterou moji práci sledoval a řídil, a za laskavou podporu a mnohou cennou radu, kterou mi poskytl.

Methoda.

Povšechná pozorování anatomická jsem konal binoculárním mikroskopem Greenoughtovým jednak na živém materialu, jednak na materialu konservovaném v 45% alkoholu.

Objekty určené k detailnímu mikroskopickému studiu byly fixovány rozmanitými fixačními prostředky. Z počátku zkusil jsem fixovati v laboratoři nejobecnější fixační tekutinou — nasyceným roztokem sublimatu rtuťnatého, jehož jsem užil jednak čistého, jednak okyseleného octovou kyselinou ledovou v poměru 96 : 4, jednak s přimísením kyseliny pikrové v poměru 99 : 1. Tento druh fixáže sublimatem, ať již ve složení kterémkoli, jest nevhodný; přední část zažívací roury sice zůstane dosti neporušena, za to však střední, nejjemnější to partie celého traktu, jest po tomto fixování úplně nepotřebná, neboť hranice buněk epithelových zmizí a veške-

rý epithel splyne v jednu nezřetelnou massu s četnými jádry. — Dále jsem k fixování užil tekutiny FLEMMINGOVY a sice s dobrým výsledkem; touto tekutinou fixovaný epithel žlaznatého žaludku se jeví dosti zřetelným. S uspokojivými výsledky jsem fixoval též okyseleným absolutním alkoholem. — Nejlepším však fixačním prostředkem jest tekutina CARNOY-ova, jíž fixovány byly objekty po dobu 5 minut a pak přeneseny do absolutního alkoholu. Takto fixované zažívací trakty zůstávají ve všech svých částech úplně neporušeny.

Nafixované, odvodněné a zjasněné objekty zalévány pak byly do 60° paraffinu. Tlouštka řezů obnáší 6 μ. Řezy byly barveny jednak hämatoxylinem dle HEIDENHAINA neb DELAFIELDA a pak dobarvovány světlou zelení (vodním roztokem), jednak EHRLICHEM a dobarvovány orangí neb eosinem.

Obrázky jsem kreslil pomocí ABBÉ-ova kreslicího přístroje, čímž přesnost kontur i poměrná velikost jsou zabezpečeny. Při reprodukci pak všecky obrázky byly zmenšeny o jednu třetinu původní velikosti. —

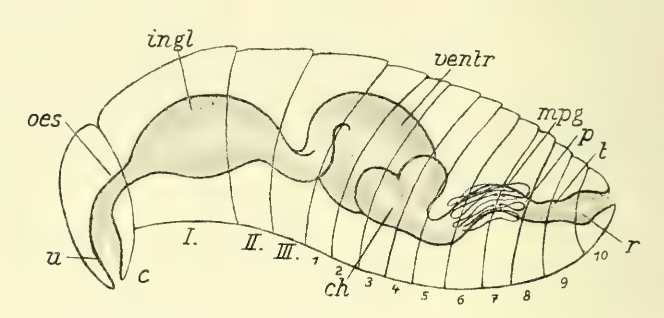
Část povšechná.

Zažívací roura *Diestrammeny* počíná otvorem ústním; probíhá celým tělem tvoříc při tom záhyby a podléhajíc různé tloušťce; na venek vyúsťuje na konci posledního, desátého segmentu abdominálního.

Dělí se, jak jest všeobecně platným pravidlem pro veškerý hmyz, na tři od sebe odchylné odstavce: na přední, střední a zadní traktus. K přednímu traktu čítáme dutinu ústní, oesophagus, ingluvies (vole) a proventriculus (žaludek žvýkací), ke střednímu řadíme žaludek mízní (chylový) a část střeva až po ústí Malpighických žlaz; zbytek pak — tenké střevo s pylorem a rectem tvoří zadní oddíl zažívací roury.

Nejtěsnější částí celého traktu jest přední odstavec oesophagu probíhající hlavou (obr. 1. oes.). Na rozhraní hlavy a prothoraxu počíná se oesophagus poznenáhlu rozšiřovati a v přední polovici prothoraxu přechází ve vole (obr. 1. ingl.), jež se táhne až na konec mesothoraxu. Stěny jeho jsou silně roztažitelné, takže toto v době, kdy jest individuum nasyceno, může zaujímati i objem pateronásobný, vyplňujíc ce-

lý pro-, meso- a částečně i metathorax. V druhé polovici mesothoraxu počíná se vole zužovati a přechází do metathoraxu. V tomto segmentu thorakálním zatáčí se zažívací roura směrem dorsálním, zachovávajíc stejnou tloušťku po celé svoji dráze tímto odstavcem. Na rozhraní thoraxu a abdomina rozšiřuje se traktus ve žvýkací žaludek (obr. 1. ventr.), který zabíhaje částečně zpět do metathoraxu rozkládá se v prvních



Obr. 1. Celkový pohled; *u* dutina ústní, *oes* oesophagus, *ingl* vole, *ventr* žvýkací žaludek, *ch* chylový žaludek, *p* pylorus, *t* tenké střevo, *r* rectum, *Mpg* Malpigh. žlázy, *c* hlava, I. II. III. thorak. segm., 1. 2. 3. . . . . abdom. segm. Binokul. mikr., 5krát zvětš.

třech segmentech abdominálních. Žvýkací žaludek (proventriculus) jest tvaru kulovitého neb hruškovitého; leží u porovnání s ingluviem poněkud posunut na pravou stranu. Svým přesným uspořádáním dle čísla 6 (obr. 7., 8.), jest jednou z nejzajímavějších na pohled partií celého zažívacího traktu. Na konci 3. abdominálního segmentu přechází žvýkací žaludek v krátkou, úzkou část mezižaludkovou, opatřenou třemi lamellami, jejichž úkolem jest zabrániti, aby rozmělněná potrava nemohla ze středního odstavce se vraceti zpět do oddílu předního. Tato kratičká roura mezižaludková zahýbá se ve třetím segmentu abdominálním zase ku předu směrem na levo a přechází v témže odstavci v další mocný oddíl zažívací roury — v žaludek mízní či chylový, jímž počíná střední partie traktu (obr. 1. ch).

Žaludek mízní jest tvaru hruškovitého, ke konci se zužuje a rozbrázděn jest s povrchu třemi mocnými podélnými záhyby; obrací se opětně nazad; rozkládá se zpravidla v 3. a 4. segmentu; v některých případech však může svou přední

částí zasahovati i do 2. odstavce abdominálního. Žaludek tento jest význačný silnou vrstvou epithelovou. Ta vylučuje hojně sekretu, který rozřeďuje požranou potravu v mízovitou tekutinu, nazvanou »chylus«; odtud pochodí i název tohoto odstavce — žaludek mízní či chylový. Na rozhraní 4. a 5. segmentu abdominálního zúží se žaludek ve střevo, jež až po ústí Malpighických žlaz, tedy asi k počátku 7. segmentu náleží k střednímu traktu.

V těch místech počíná zadní odstavec zažívací roury, jež směřuje na zad tvoříc v 8. segmentu nepatrný oblouk směrem ventrálním. Skládá se ze tří částí: z pyloru, z tenkého střeva a z recta. Na venek vyúsťuje na konci posledního, desátého segmentu abdominálního.

Jednotlivé odstavce zažívací roury rozkládají se tedy následovně v tělních segmentech: přední traktus, nejdelší ze všech, prostírá se v hlavě, thoraxu a v prvních třech segmentech abdominálních, střední v 3.—6. segmentu a zadní pak v 7.—10. segmentu abdominálním.

Silně roztažitelné vole umožňuje *Diestrammeně* pojmouti najednou větší množství potravy. Při konaných pokusech jsem nalezl ještě po 36 hodinovém hladovění zbytky potravy ve střevě.

Na rozhraní středního a zadního odstavce zažívacího traktu asi na rozhraní 6. a 7. abdominálního segmentu ústí do zažívací roury Malpighické žlázy. Žlaz těchto jest větší počet. Při bedlivém pozorování jsem shledal, že jsou dvojího druhu. Přední z nich jsou silnější, kratší, zadní pak slabší a delší. —

A. Přední traktus.

1. Dutina ústní.

Přední odstavec zažívacího traktu povstává vchlípením ectodermu (stomodaeum). Počíná dutinou ústní, která jest ohraničena nahoře svrchním pyskem a patrem, po stranách mandibulami a maxillami, se spodu spodním pyskem a jazykem.

Otvor ústní jest vyložen vrstvou chitinovou, jež jest všude stejného vzezření. Tloušťka její jest nestejná. Nejsilnější chitinová vrstva jest v zadní končině patra a na straně

ventrální u kořene jazyka, kde se tvoří chitinová stluštěnina tvaru klínového. Na chitinové cuticule možno rozeznati dvě odchylné vrstvy: vrstvu vnější (obr. 2. ct e) značných rozměrů, jež na řezu se jeví co látka čirá, průsvitná, a na vnitřní (obr. 2. ct i) lumina dutiny ústní se dotýkající, jež tvoří předešlé jakýsi lem; tato druhá vrstva jest u srovnání s předešlou velmi tenká; jest jemně zvlněna, barvy žluté. Při malém zvětšení vidíme na cuticule řadu jemných štětinek (obr. 2. št), jež kolmo nasedají na stěnu. Zvětšeny náležitě vykazují tyto štětiny tvar silně protáhlého dvojkužele (obr. 3 št); jsou prohnuty v podobě písmene f; polovice jich zasedá do chitinové vrstvy, polovice pak trčí do dutiny ústní. Nejhojněji se vyskytují na patře, kde jeden následuje za druhým dosti hustě za sebou v určitém pořádku.

Obr. 2. Obr. 3.
Obr. 2. Patro (příč. řez). Zeiss. obj. D. occ. 3. Obr. 3. Štětiny patra. Zeiss. Hom. Im. 2·0, occ. 3. *vz* vazivo, *cte* vnější intima, *cti* vnitřní intima, *ep* epithel, *št* štětiny.

Než i v ostatních končinách dutiny ústní jsem je tu a tam roztroušené pozoroval. Svými hroty jsou zahnuty vždy nazpět směrem k oesophagu, nikdy směrem ven. Zjev ten nasvědčuje zjevně tomu, že hrají důležitou úlohu při pohlcování potravy. Marshall a Severin zmiňují se u *Diapheromery* o podobných zašpičatělých ostnech v dutině ústní a tvrdí o nich, že zastávají funkci smyslovou. Já však na praeparátech jsem nikdy nepozoroval, že by ostny ty nějak komunikovaly s vrstvou epithelovou; zasahují prostě do chitinové cuticuly.

Epithel dutiny ústní sestává z řady sloupkovitých buněk, které vzadu na patře se nápadně prodlužují a tvoří jakýsi val zasahující do lumina dutiny ústní. Na ventrální straně tomuto epithelovému valu odpovídá klínovitá stluštěnina chitinová, umístěná přímo za kořenem jazyka, která zasahuje

hluboko do vrstvy epithelové. Plasma v epithelových buňkách (obr. 2. ep) jest jemně žíhaná. Každá buňka obsahuje oválné jádro, jehož chromatinová hmota jest pravidelně rozložena.

Epithelová vrstva jest obklopena vrstvou okružních svalů; svaly ty však nepřikládají se na všech místech přímo k epithelu; v tom případě pak mezera jest vyplněna jemným, síťkovitým vazivem, s jádry řídce roztroušenými (obr. 2. vz).

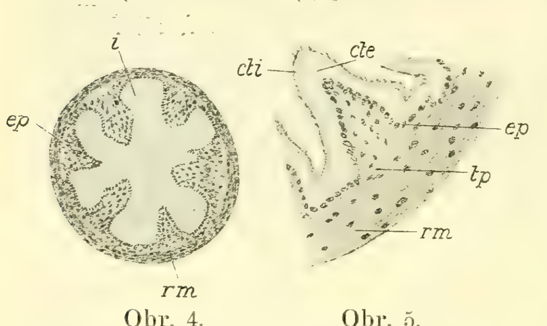
K této vrstvě okružního svalstva přikládají se v zadní končině dutiny ústní a na počátku oesophagu (pharyngu) svazky vnějších podélných svalů (dilatatores), jichž úkolem jest rozšiřovati lumen zažívací roury. Spojují zároveň traktus s vnějším skeletem. Dle Berlese vyskytují se svaly podobného druhu jen na pharyngu a na rectu. Pharyngeální dilatatory dělí na pět skupin: čtyři dorsální, totiž: »1. Muscoli decorrenti dal labbro superiore alla epifaringe; 2. Dal clipeo alla faringe; 3. Dalla prefronte alla faringe; 4. Dall' occipite alla faringe;« a na jednu ventrální »5. Dal tentorium alla faringe.«

Toto rozdělení dilatatorů učinil Berlese se zřetelem na hmyz opatřený ssacím apparátem ústním. U *Diestrammeny*, kde funkce jest odlišná, jsou poměry poněkud odchylné. Podobně Rungius u *Dytisca* konstatoval odchylky: »Infolgedessen ist es schwierig, die Dilatatoren bei *Dytiscus*, die unter wesentlich andern Bedingungen stehen, mit den von Berlese aufgezählten mit Sicherheit in Einklang zu bringen.«

Po svalech první skupiny — muscoli decorrenti dal labbro superiore alla epifaringe — v tomto případě není ani sledu. Za to mocně vyvinuty jsou dilatatory, táhnoucí se od valu epithelového v zadní končině patra směrem k vnějšímu skeletu. Ventrální skupině »muscoli dal tentorium alla faringe« odpovídají dva svazky svalů táhnoucí se od přední končiny oesophagu dorsálně od ganglia intraoesophageálního směrem k chitinové, klínové stluštěnině na konci ventrální stěny dutiny ústní. Bauer označuje tento sval co »tentorio-pharyngealis«, Rungius pak »tentorio-pharyngealis anterior« na rozdíl od svalů, jež se táhnou od tentoria směrem k zadnímu konci pharyngu a oesophagu.

2. Oesophagus.

Vlastní zažívací roura se počíná na straně dorsální za valem ústním a na straně ventrální za klínovitou, chitinovou stluštěninou. Přední část zažívacího traktu dle jedněch se nazývá pharynx, dle jiných oesophagus. U *Diestrammeny* zavádím přímo název oesophagus pro celou přední partii traktu až k voleti, neboť podstatných nějakých důvodů, proč by se zaváděly dva termíny, jsem neshledal. Taktéž Mc Dunnough u *Chrysopa perla* tento odstavec nazývá přímo oesophagem.



Obr. 4. Obr. 5.

Obr. 4. Oesophagus (Příčný řez) Zeiss. obj. A. occ. 1. — Obr. 5. Klk oesophagu, Zeiss. obj. BB. occ. 3. — *rm* okružní svaly, *ep* epithel, *i* intima, *tp* tunica propria, *cte* vnější intima, *cti* vnitřní intima.

Oesophagus se vyznačuje poměrně dosti silným obalem okružních svalů (obr. 4. rm), který se pevně přimyká k vrstvě epithelové a obepíná všechny klky zasahující do lumina zažívací roury. Okružní svaly skládají se z podlouhlých buněk, jichž hranice se dají snadno rozpoznati. Jádra v buňkách jsou malá, oválná.

Svaly ty peristaltickou kontrakcí pohánějí požranou potravu nazad. Jsou silně elastické; mohou lumen oesophagu buď velmi rozšířiti při přijímání potravy neb i úplně uzavříti po jejím přijetí. Ve své činnosti jsou podporovány vnějšími, podélnými svaly, jež se připínají dorsálně i ventrálně ke stěně oesophagu. Dorsální z těchto dilatatorů odpovídají 4. skupině svalů Berlese-ových »dall' occipite alla faringe«.

Z vnitřní strany k okružním svalům přikládá se vrstva epithelová (obr. 4. 5. ep), jež jest nestejné tloušťky. Mezi obě vrstvy však, svalovou a epithelovou, vkládá se ještě zvláštní světlo ostře lámající blána, označovaná co »basální membrana, membrana propria, tunica propria« (obr. 5. tp.)

Epithel tvoří 6 mocných, podélných záhybů — klků, jež

vnikají hluboko do lumina oesophagu. Tvar klků jest silně variabilní. Jimi při stažení okružních svalů může se oesophagus docela uzavříti. Toto rozčlenění dle čísla 6, jest velmi zajímavé; vyskytuje se i u jiných hmyzů; tak konstatovali je Marshall a Severin u *Diapheromery*, Rungius, Frenzel a Deegener u *Coleopter*, Balbiani u *Myriopodů*, Mc Dunnough u *Chrysopa perla*.

V některých případech, hlavně u Coleopter, jest v přední končině oesophagu dorsální a ventrální klk mocně na újmu ostatních vyvinut, a celý oesophagus v těch místech jest směrem dorsoventrálním sploštělý. To právě vedlo některé badatele k zavedení názvu pharynx na rozdíl od pravidelně rozloženého oesophagu. U *Diestrammeny* podobného nějakého rozlišení jsem neshledal; proto název »pharynx« vypouštím.

Podélné valy epithelové skládají se z protáhlých, cylindrických buněk; končiny mezi klky jsou tvořeny buňkami krátkými, sloupkovitými. Na některých místech jsou hranice buněk velmi nezřetelné. Veškerý epithel předního i zadního traktu jest význačný četnými, oválnými jádry, jež posunuty jsou většinou až na vnitřní periferii epithelu, tvoříce na praeparátech haematoxylinem dle Heidenhaina zbarvených ozdobný, tmavý, vnitřní lem. Poměrně jen málo jader jest uvnitř vrstvy roztroušeno. Hmota chromatinová jest v jádrech pravidelně rozložena.

Lumen oesophagu jest vyloženo silnou intimou chitinovou (obr. 4., 5. i), na níž možno pozorovati dvě vrstvy: vnitřní je tenká, žlutá (obr. ct i), vnější silnější, čirá (obr. 5. ct e). Porovnáváme-li různé končiny zažívacího traktu mezi sebou, shledáme, že v oesophagu a proventriculu jest intima vyvinuta nejmocněji; v těchto dvou končinách jest také vnitřní, žlutá vrstva nejzřetelnější. Dle mého soudu, jest tato vrstva vyvinuta mocně všude jen tam, kde se jedná o velikou elastičnost. Obě vrstvy jsou jasně od sebe odděleny; jejich chemické vlastnosti jsou pravděpodobně odlišny (Berlese). Vnější, silnější, čirá vrstva při silném barvení hämatoxylinem dle Delafielda se barví černě, kdežto vnitřní, tenčí, zachovává si svoji přirozenou žlutou barvu. Tato vnitřní vrstva nese na svém povrchu řadu ostnitých zoubků, jež potravu jednak rozmačkávají, jednak posouvají do dalšího odstavce zažívací roury.

Berlese zavádí jména pro tyto dvě vrstvy intimy; vnitřní, žlutou označuje co »epidermis«, vnější, čirou co »derma«.

Epithelové klky na počátku a uprostřed oesophagu mocně vyvinuté směrem na zad poznenáhlu na své mohutnosti ztrácejí, poněkud se zplošťují, případně i sekundárními, podélnými rýhami jsou rozbrázděny. Tím tvoří se přechod k dalšímu odstavci předního traktu, jímž jest vole — ingluvies.

3. Vole (Ingluvies).

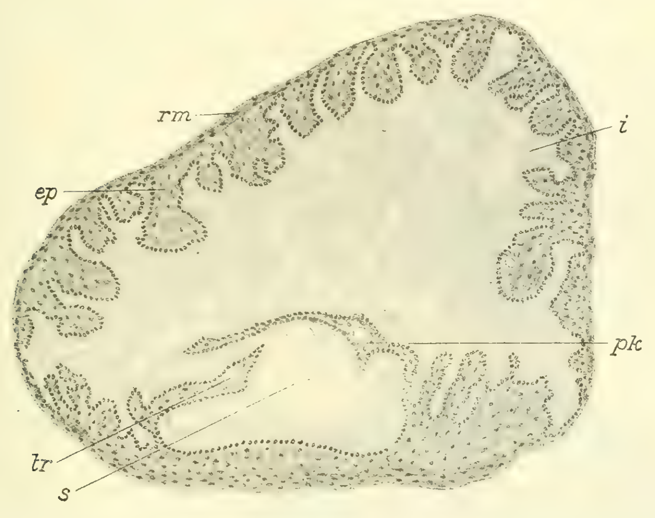
Vole (ingluvies, obr. 1. ingl.) jest jednou z nejmocněji vyvinutých částí zažívacího traktu *Diestrammeny*. Za normálních poměrů rozkládá se v prvních dvou segmentech thorakálních. Je-li však individuum nažráno, nabývá rozměrů i pateronásobných, při čemž vyplňuje nejen zmíněné dva segmety thorakální, ale rozšiřuje se i do třetího odstavce — metathoraxu. Za takových okolností zatlačuje ovšem všecky ostatní organy ku stěnám vnějšího skeletu.

Nějaké markantní hranice mezi oesophagem a ingluviem není. Jak shora uvedeno, ztrácí oesophagus poznenáhlu přibýváním sekunderních záhybů na svém pravidelném rozčlenění dle čísla 6 a přechází tak ve vole.

Stěna ingluvia jest tvořena, postupujeme-li se strany vnější, především poměrně slabou vrstvou okružních svalů (obr. 6. rm). Svaly tyto jsou velmi elastické; hrají důležitou úlohu při zažívání; za pomocí vnějších, podélných svalů, jež se k nim přikládají a spojují je s vnějším skeletem, mohou lumen ingluvia značně rozšířiti, tak že individuum může veliké množství potravy najednou pozříti. Buňky okružních svalů jsou dlouhé, úzké; jádra jsou malých rozměrů, protáhlá. Okružní vrstva svalová se přikládá k další vnitřní vrstvě — k epithelu. Od sebe odděleny jsou jemnou basální membranou.

Epithel v ingluviu jest nestejnoměrně rozložen. (Obr. 6. ep.) Na některých místech hromadí se ho více, jinde pak vrstva jest tak nepatrná, že jen charakteristické rozložení jader dá tušiti přítomnost epithelu. Vrstva epithelová tvoří velmi četné podélné klky (obr. 6. pk), brzy větší, brzy menší, jichž uspořádání na rozdíl od klků oesophagu jest naprosto

nepravidelné. O nějakém určitém rozčlenění zde nemožno mluviti. Do některých větších klků vnikají i jemné fibrilly okružních svalů. Na ventrální straně zasahují do lumina ingluvia dva dlouhé, tenké klky, jež obloukovitě k sobě se přibližují, nechávajíce mezi svými konci jen úzkou, volnou skulinu, která spojuje prostoru nalézající se mezi zmíněnými klky s ostatním luminem ingluvia. Tímto způsobem se vytváří zvláštní ventrální žlábek ve voleti a



Obr. 6. Vole (příčný řez), *rm* okružní svaly, *ep* epithel, *pk* podélný klk, *s* ventralní žlábek, *i* intima, *tr* trachea. Zeiss. obj. A. occ. 3.

táhne se po celé jeho délce. (Obr. 6. s) Žlábek ten upomíná na endostyl Ascidií.

Hranice buněk epithelových jsou těžko rozeznatelné. Jádra buněk jsou jako v oesophagu posunuta až na vnitřní okraj epithelu. Jsou tvaru oválného; delší osou pak stojí kolmo na vnitřní stěnu. V ostatní vrstvě epithelové jsou jen řídko rozložena. Do epithelu v těchto končinách pronikají tenké trachee (obr. 6. tr).

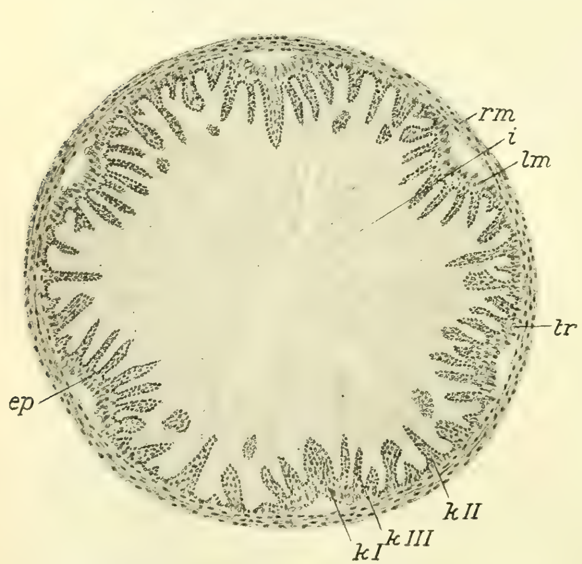
Nejvnitřnější vrstvou stěny ingluvia jest chitinová intima (obr. 6. i). Jest mocně vyvinuta a ve staženém, potravy prostém voleti vyplňuje téměř celé lumen. Tvoří velmi četné nepravidelné záhyby. Povrch intimy jest hladký, jen v od-

děleném sulku na ventrální straně nese žlutá vrstva řadu jemných, protáhlých ostnů. Rozlišení vrstev chitinových není tak zřetelné, jako v jiných končinách předního traktu.

Sledujeme-li řezy vedené voletem, pozorujeme, že směrem na zad přibývá okružnímu svalstvu na tloušťce, světlosti lumina pak že ubývá. Poznenáhlu přechází vole v trubici poněkud silnější než je oesophagus, která sprostředkuje spojení se žvýkacím žaludkem. Tato trubice od vlastního ingluvia co do stavby neliší se ničím jiným než, že postrádá ventrálního žlábku. Proto možno bezpečně ji pokládati za součást volete.

4. **Žvýkací žaludek.**

Přední odstavec zažívacího traktu jest zakončen žvýkacím žaludkem. Jest to odstavec význačný mocnou vrstvou okružního svalstva a velmi silnou, chitinovou intimou, která na svém povrchu nese četné, špičaté ostny. O odstavci tomto panovalo původně všeobecné mínění, že úkolem jeho jest rozmělňovati, rozžvýkávati sežranou potravu a od toho odvozen byl i název žaludek žvýkací, Kaumagen, proventriculus, ventriglio, gésier.

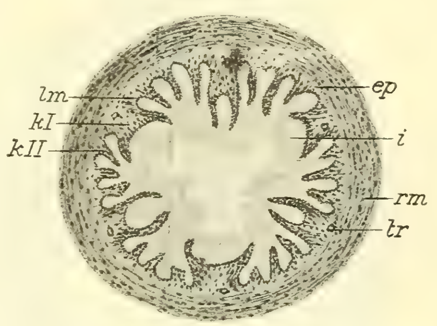


Obr. 7. Proventriculus. (Příč. řez. střední částí). *rm* okružní svaly, *lm* podélné svaly, *ep* epithel, *tr* trachea, *i* intima, *kI* klk I. řádu, *kII* klk II. ř., *kIII* klk III. řádu. Zeiss. obj. A. occ. 1

Uspořádání chitinových ostnů jest podmíněno úpravou klků. Klky (obr. 7., 8. k) jsou uspořádány s naprostou přesností dle čísla 6. Číslo to není snad nahodilé, nýbrž pro každou skupinu specifické. Rungius u *Dytisca* uvádí, že proventriculus jest

uspořádán dle čísla 4. Burmeister pak praví: »Die Falten sind keineswegs zufällig, sondern durchaus regelmäszig und nach den Familien verschiedenartig gebildet.«

Klky jsou tvořeny vrstvou epithelovou. Deegener a Rungius rozdělují klky ty na prvního a druhého řádu (obr. 7., 8. k I., k II.). Co prvního řádu vyznačují se ony klky, jimž odpovídají podélné záhyby intimy chitinové, hluboko vnikající do lumina žaludku. Mezi těmito, možno říci hlavními klky, umístěny jsou ještě jednoduché záhyby epithelové, jen slabou intimou opatřené a ty označovány co klky řádu druhého. Klky řádu prvního nejsou však jednoduché, nýbrž rozděleny jsou ještě rýhami jak příčně, tak i podélně, jak možno pozorovati na obr. 7., 8. a 9. k III.; tyto sekundárně vzniklé záhyby označuji pak co klky řádu třetího. Nejmocnější z nich jsou ovšem klky řádu prvního.

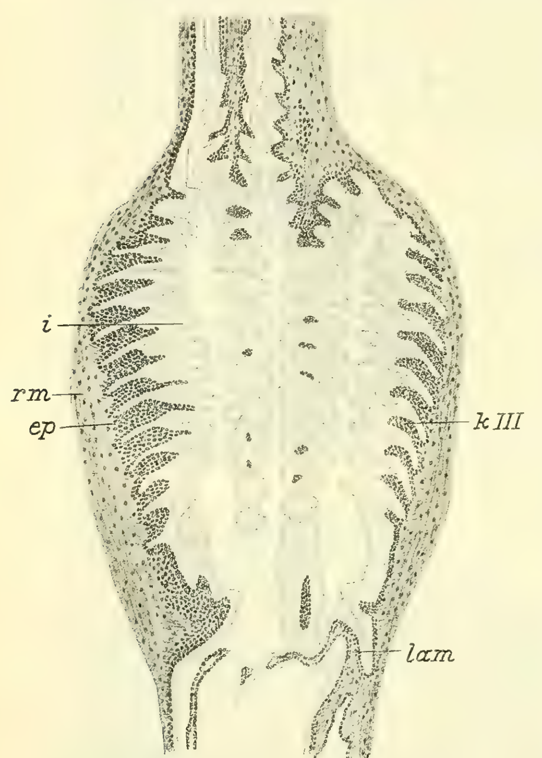


Obr. 8. Proventriculus. (Příč. řez zadní částí) *rm* okružní svaly, *lm* podélné svaly, *ep* epithel, *kI* klk I. řádu, *kII* klk II. řádu, *kIII* klk III. řádu, *tr* trachea, *i* intima. Zeiss obj. A. occ. 1.

Epithelová vrstva skládá se z buněk tvaru cylindrického, více méně protažených. Hranice jich jsou dosti zřetelné. Jádra v nich jsou oválná, seřazena při vnitřní jich periferii a tvoří opět tmavší lem epithelu, tak že tento se ostře rozlišuje od chitinové intimy. Chromatinová zrnka v jádrech jsou pravidelně rozložena. Do epithelové vrstvy zasahují i jemné trachee (obr. 7., 8. tr.), a sice do klků I. řádu v přední polovici žaludku v počtu dvou do každého klku, v zadní části pak po jedné.

Ventrálně k epithelu přisedá vrstva chitinová (obr. 7., 8., 9. i). Intima jest neobyčejně mocně vyvinuta a vyplňuje u vyhladovělého individua celé lumen žaludku. Na intimě možno rozeznati snadno dvě odlišné vrstvy: vnější, silnou vrstvu čirou, průsvitnou (obr. 10 ct e) a vnitřní, u porovnání s předešlou slabou, barvy oranžově žluté (obr. 10. ct i), jež

tvoří předešlé barevný lem. Vrstva vnější jest homogenní; nějakých odchylných znaků od vnější intimy předešlých odstavců jsem nepozoroval. Za to odchylná jest vnitřní vrstva. Díváme-li se na ni se shora při silném zvětšení, pozorujeme, že jest tvořena jemnými, šupinkovitě se kryjícími plátky (obr. 11. š), jež jsou obráceny do středu; na jejich vnitřním konci vybíhají 2—3 násadce (ob. 11. n), na které nasedají poměrně dosti dlouhé, protáhlé ostny (obr. 11. o), jež vhodně možno přirovnati k ostnům dikobraza.



Obr. 9. Proventriculus. (Podélný řez.) *rm* okružní svaly, *ep* epithel, *i* intima, *kIII* klk III. řádu, *lam* lamella *ep*. Zeiss. obj. A. occ. 1.

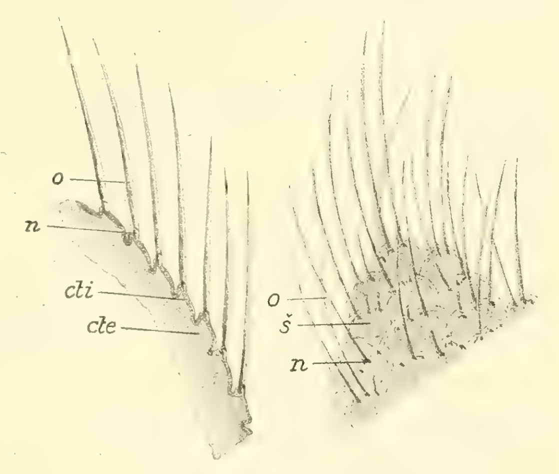
Takový obraz skýtá intima při pohledu se shora. Vedeme-li takovýmto klkem příčný řez, vidíme, že ony zdánlivé šupiny jsou tvořeny případným zprohýbáním vnitřní vrstvy intimy (obr. 10); střídá se zde vždy jakási plochá vyvýšenina se žlábkem nazpět poněkud pod zmíněnou vyvýšeninu zabýhajícím. — Tyto šupinky možno označiti i co ploché zoubky. Na konci každého takového zoubku na příčném řezu vystupuje krátký násadec (obr. 10. n), na který nasedá dlouhý osten směřující vždy do lumina (obr. 10. o).

Že skutečně intima jest celá z chitinu, přesvědčil jsem se způsobem následujícím: Silné řezy, vedené proventriculem, vložil jsem do zkumavky, do níž jsem nakapal žíravého louhu draselnatého, který nad plamenem jsem uvedl do varu. Když pak vložil jsem takto povařený objekt pod mikroskop, shledal jsem intimu úplně neporušenou. Také zředěné kyselině sírové

odporovala, kdežto v koncentrované se rychle rozpustila. — Další zkoušku jsem provedl tím způsobem, že v žíravém louhu draselnatém jsem nejprve silné řezy vařil a pak náležitě pod vodovodem propral. Takto připravené řezy jsem vložil do 33% vodního roztoku chlorzinku, k němuž asi na množství 10 *ccm* jsem přikápl 5 kapek koncentrovaného vodního roztoku jodjodkalia. Tu intima se zbarvila a sice vnější vrstva hnědě, vnitřní fialově. Tím totožnost chitinu jest bezpečně stanovena.

Stavba proventriculu jest provedena se zvláštní elegancí. Vrstva okružních svalů (obr. 7., 8., 9. rm), jest poměrně dosti silná, zvláště v zadní končině. Okružní svaly se skládají z protáhlých buněk s podlouhlými, malými jádry.

K okružním svalům přikládají se z vnější strany svazky podélných svalů, jež působíce přímo na okružní vrstvu mohou lumen žaludku rozšiřovati neb zužovati. Jsou však u srovnání s okružním svalstvem slabě vyvinuty. Na tento nepatrný vývin podélných svalů v proventriculu upozornil, jak uvádí Rungius, první Möbusz. Podobné konstatovali Schneider a Rengel. Naproti tomu Krüger u *Claviger* a Rungius u *Dytisca* nalezli podélné svalstvo stejně mocně vyvinuto jako vrstvu svalů okružních.



Obr. 10. Obr. 11.
Obr. 10. Intima proventriculu. (Příč. řez). Obr. 11. Pohled se shora. *cte* vnější intima, *cti* vnitřní intima, *n* násadec, *o* osten, *š* šupina. Zeiss. Imm. I., occ. 3.

Slabounké svazečky podélných svalů (obr. 7. lm) vnikají do klků řádu prvního a druhého. Deegener konstatoval u *Cybister* podélné svazky svalové i v klcích řádu třetího a nazval je »dilatatores des Darmkanals«. U *Diestrammeny* jsem v těchto posledních klcích třetího řádu nikdy žádných

svalů nepozoroval. Podobně v literatuře se nikde jinde o nich zmínky nečiní.

Názory, jaký úkol připadá proventriculu při pochodu trávení, jsou dosud neustálené. Staří autoři byli toho mínění, že proventriculu přísluší rozžvýkati, rozdrobiti a rozmělniti požitou potravu a tak ji připraviti k dalšímu zpracování ve středním odstavci traktu. Tento náhled byl původní a na základě jeho pojmenována i tato část zažívací roury.

Proti tomuto starému tvrzení vystoupil r. 1874 Plateau, který označil proventriculus za filtrační apparát a připsal mu i význam jakési záklopky, jež má regulovati přechod potravy z předního do zadního traktu. Funkci žvýkací mu úplně popírá.

Náhled Plateau-ův nalezl ohlas i u jiných autorů. Tak E. Krüger ve své práci uvádí: »Die alte Ansicht, dasz der Proventriculus ein »Kaumagen« sei, zu der man gekommen war dadurch, dasz man Zähne in seinem Innern fand, ist wohl jetzt von allen Forschern aufgegeben. Man sieht in ihm nur noch einen Apparat, der das Zurückgleiten der Speise aus dem Mesenteron verhindern soll, — eine Ansicht, die mein Befund vollkommen bestätigt; die Haare (jež u *Claviger* vykládají intimu) wirken wie eine Reusze, zum Zerkleinern der Nahrung sind sie aber nicht geeignet.«

Také Ramme neuznává žvýkací činnost proventricula: »In keinem Fall ist der Proventriculus imstande, harte Teile der Nahrung (Chitin, Mineralpartikeln usw.) zu zerkleinern; die Bezeichnung »Kaumagen« ist also durchaus zu vermeiden.« Na jiném místě pak objasňuje svoje stanovisko následovně: »Der Proventriculus stellt hier ganz allgemein ein Organ dar, das einerseits den leichten Übertritt der Mitteldarmsecrete in den Kropf vermittelt, anderseits für eine innige Vermischung des Nahrungsbreies mit den Secreten und allmähliche Überführung in den Mitteldarm sorgt.« Takový úkol připisuje Ramme proventriculu.

Krüger (1910), jak shora jsem citoval, tvrdí, že od »všech badatelů« jest popírán názor, jakoby proventriculus zastával zároveň funkci apparatu žvýkacího. Toto jeho tvrzení jest nanejvýše smělé; neboť slovem tím opomíjí řadu vážných pracovníků, kteří se kloní k starému názoru o žvý-

kacím žaludku. Co doklad budiž uveden Bordas (1898), Degener (1904), Berlese (1908), F. Schimmer (1909) a nejnověji Rungius (1911).

Berlese vidí v proventriculu vedle filtračního a regulačního apparatu také apparat žvýkací: »Probabilmente l'uno e l'altro ufficio sono in atto e sopratutto quello di spappolare il cibo in modo da venderlo atto ad essere impregnato dai succhi digestivi del mesenteron. Certo è che il ventriglio così armato non si trova nei succhiatori«.

Také Rungius mu přičítá činnost žvýkací, ve smyslu ovšem poněkud odchylném. Dle něho rozmělňuje pouze měkké, dosud nerozdrobené součásti potravy, kdežto tvrdé součásti jsou (jak tvrdí i Ramme) ústy ven vyvrhovány; píše: ». . . ich bin mit Ramme darin völlig einer Meinung, dasz der Proventriculus nicht imstande sei »harte Teile der Nahrung (Chitin, Mineralpartikeln usw.) zu zerkleinern«, er hat vielmehr die Funktion, die Weichteile von den Hartteilen zu trennen und zu zerreiben, und entspricht hierin vielen andern Kauapparaten.«

Moje mínění stran proventricula u *Diestrammeny* jest toto: Proventriculus jest důležitou součástí zažívacího traktu. Úkolem jeho jest především co odstavce spojujícího střední traktus s ingluviem dopravovati do ingluvia ze středního odstavce zažívací roury sekrety, aby se s nimi zde potrava mohla náležitě promísiti. Doprava sekretu děje se asi v rýhách mezi jednotlivými klky. Ve voleti hromadí se sekret pravděpodobně ve ventrálním, obrveném žlábku a odtud se přiměsuje k požrané potravě. Vlivem dodaného sekretu rozmělní se poněkud potrava a přichází do proventricula, kde pomocí dlouhých chitinových ostnů se náležitě promísí a pročistí. Kontrakcí silných, chitinových stěn jsou zároveň rozdrobeny dosud nerozmělněné, stravitelné součásti. Tvrdé součásti nemohou býti mechanicky spracovány v proventriculu, neboť, ač svaly i chitinová intima jsou mocně vyvinuty, slabé a poměrně dlouhé ostny k funkci podobné nejsou nikterak přizpůsobeny. Možno je pokládati za jakési řešeto, jímž mají býti zadrženy všecky hrubé, nespracovatelné součásti (minerálné, případně i chitinové), aby později ústy byly ven odloženy. Nespracované součásti nikdy nepřicházejí do středního oddí-

lu traktu; ten jest naplněn vždy pouze jemnou, řídkou kašičkou z potravy zvanou »chylus«.

Dle mého názoru zastává proventriculus u *Diestrammeny* funkci apparátu žvýkacího, třebaže není s to tvrdé součásti potravy rozdrtiti; název »žaludek žvýkací« jest tedy případný.

Plateau pokládá proventriculus zároveň za jakousi záklopku, jež má regulovati přechod potravy z předního do středního odstavce zažívacího traktu. U *Diestrammeny* na konci proventricula se nalézají tři lamelly (obr. 9. lam) původu epithelového, jež zasahují do středního traktu. Lamelly ty fungují na způsob záklopky. Směrem od předu do zadu se rozvírají, kdežto opačně nikoliv. U Coleopter těmto lamellám, odpovídá prsténcovitý val, valvula cardiaca, jež má za účel též v čas potřeby uzavříti lumen zažívací roury. Úkolem těchto lamell jest jednak zabrániti, aby sekretem rozředěná potrava ze středního traktu nemohla vnikati zpět do předního odstavce, jednak oddělovati proud potravy od sekretu vycházejícího ze slepých přívěsků středního traktu, jež mezi těmito lamellami vyúsťují. —

B. Střední traktus.

Náležitě rozmělněná a promíchaná potrava přichází z proventricula do středního odstavce zažívací roury, jemuž skorem od všech autorů se připisuje činnost sekreční.

Fixování této končiny jest velmi obtížné, neboť epithelové buňky se snadno porušují. Nejlepším fixačním prostředkem jest tekutina Flemming-ova a Carnoy-ova.

Střední traktus skládá se z části tvaru hruškovitého, ke konci se zužující, jež jest rozbrázděna s povrchu třemi mocnými podélnými záhyby, označované co žaludek mízní či chylový (obr. 1. ch), a ze střeva až po ústí Malpighických žlaz. Vedle toho mohou se ke střednímu traktu připojovati ještě slepé přívěsky (coeca), jimiž se plocha sekreční zveličuje. Vnější rozbrázdění stěny chylového žaludku jest různé délky; nevykazuje žádné pravidelnosti.

U srovnání s předním i zadním odstavcem zažívacího traktu jest střední stavby velmi jednoduché a ve všech svých

končinách naprosto jednotné. Ať vedeme řez kteroukoliv jeho částí, nalézáme, postupujeme-li směrem do středu, tyto komponenty: 1. vrstvu svalů okružních a podélných, 2. podpůrnou (hraničnou) lamellu, 3. silně vyvinutou vrstvu epithelovou. Vrstvy chitinové postrádá střední traktus úplně; tím liší se již na první pohled od odstavců sousedních.

1. Vrstva svalová.

Svalová vrstva jest tvořena zevně svaly podélnými, zevnitř okružními. U srovnání s epithelem jest tato vrstva velice slabě vyvinuta; nějaká mechanická činnost jí naprosto nepřináleží.

Svazečky okružních svalů přikládající se na okružní vrstvu berou svůj vznik na stěně proventricula; zachovávají však po celou dráhu svoji samostatnost, nespojujíce se nikde s podélným svalstvem předního traktu; souvislé vrstvy nikdy netvoří.

Vnitřní okružní vrstva svalová skládá se z dlouhých, protáhlých buněk s plochými, podlouhlými jádry. Hranice těchto buněk jsou dosti jasně zřetelné. Svaly tyto jsou hladké. Berlese ve svém díle uvádí, že stěna středního traktu u četných hmyzů jest tvořena hladkým svalstvem; naproti tomu Rungius u *Dytisca* a Deegener u *Cybister* nalezli svalstvo toto příčně pruhované. —

2. Podpůrná lamella.

Mezi vrstvou svalovou a epithelovou rozkládá se ve středním odstavci zažívacího apparatu zvláštní, dosti silná, podpůrná membrana, na níž buňky epithelové se přímo přikládají. Na řezech jeví se co světlolomný, dosti široký, epithel obepínající pás, jenž místy vykazuje značné zvlnění. Co se její povahy týče, možno při větším zvětšení s dosti velikou obtíží rozeznati hranice protáhlých buněk, z nichž se skládá, a v nich lze pozorovati pravidelně rozložená, zřetelná, podlouhlá jádra.

Lamella tato není homogenní; skládá se z několika vrstev, jež různě reagují. Rungius uvádí následující: »Auf eine zu innerst liegende äuszerst feine rötliche Lamelle (Saure-

Fuchsin) folgt eine breitere gelbe Schicht (Pikrinsäure), der wieder eine wasserhelle auflagert, in welche in kurzen Abständen runde, gelbe Scheiben eingebettet sind, anscheinend Querschnitte von Fasern, die ringförmig den Cryptenschlauch umziehen. Über diese wieder zieht eine feine, rötliche Lamelle.« Také mně se podařilo na řezech konstatovati tuto vrstevnatost.

Srovnáváme-li tuto lamellu s basální membranou předního a zadního odstavce, vidíme, že společného navzájem nic nemají. Na základě toho se také nesmějí stotožňovati. Na rozdíl od zmíněné membrany označována jest tato co »podpůrná neb hraničná lamella« (Deegener, Schimmer, Rungius).

Deegener jest názoru, že během metamorphosy tato lamella zaniká a později znovu se vytváří z vazivových elementů. U dospělého imaga sestává tedy z docela zvláštních buněk. Rungius připouští toto tvrzení za pravděpodobné, neboť sám u mladých larev *Dytisca* pozoroval něco podobného.

Sám, ježto u *Diestrammeny* zažívací traktus během celého jeho vývoje jsem dosud nesledoval, nemohu vlastní náhled o tom vysloviti.

3. **Vrstva epithelová.**

Střední odstavec zažívacího traktu jest vyložen vrstvou vysokých, cylindrických buněk epithelových (obr. 12., 13.). Buňky ty, následkem sekreční činnosti, jež jim přísluší, silně varirují; vykazují tvar co nejrozmanitější. Následkem toho Frenzl rozeznává v epithelu středního traktu více morphologicky a physiologicky rozdílných elementů buněčných. Novější autoři však, jako Deegener (1904), Schimmer (1909), Berlese (1909), Krüger (1910), Rungius (1911) a mnozí jiní, jsou toho náhledu, že tyto různé formy buněk jsou jen různá fungující stadia, v některých případech jen periodicky, jinde trvale se vyskytující. Jest to tedy jedna a táž buňka epithelová ve svých variacích. Berlese přichází k tomuto závěru: »Le cellule dell' epitelio hanno un ciclo di vita relativamente breve, di modo che avviene un continuo loro rinuovamento e di continuo le vecchie, ormai compiuta la loro funzione, si disfanno e scompaiono.«

Plasma buněčná jest zřetelně podélně žíhaná, při tom však jemně granulovaná; směrem od jádra k luminu traktu jest vacuolami různého tvaru prostoupena. Jádra v buňkách jsou uložena zpravidla v basální polovici; v druhé části u klidných buněk zřídka kdy se vyskytují. Jádra jsou dosti veliká, tvaru kulatého neb oválného. Každé jádro obsahuje 1—3 nucleoly malých rozměrů a množství tělísek chromatinových, jež co do velikosti silně varirují.

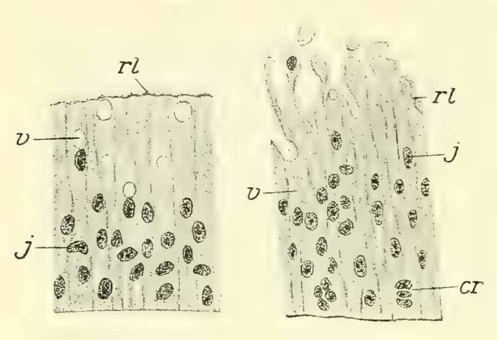
Buňky epithelové, jak jsem se již zmínil, na vnější straně přisedají na podpůrnou lamellu. Na vnitřní straně do lumina traktu jsou opatřeny zvláštním řasnatým lemem (obr. 12. rl), označovaným v německé literatuře obyčejně co »Stäbchensaum. MARSHALL a SEVERIN nazývají jej »membranou peritrophickou«. Lem tento poprvé byl popsán FRENZELEM, který jej pojmenoval »Härchensaum«. Jest charakteristický pro střední odstavec zažívací roury u všech hmyzů. Jest to tenounká blanka, na níž kolmo směrem do lumina nasedají jemné brvy hustě jedna vedle druhé, působící dojem, jakoby mezi sebou byly nějak spojeny. Brvy ty jsou u *Diestrammeny* velmi drobné, krátké. Peritrophická membrana vyznačuje se velikou schopností regenerační, jak ještě později při sekreci poukáži.

BERLESE o povaze tohoto lemu poznamenává následující: »L' orletto è realmente composto di sottilissimi filamenti di reticolo protoplasmatico, i quali giungono tutti allo stesso livello, sia nella parte libera, sia in quella prossimale, che rappresenta la superficie del corpo cellulare. Anzi, a questo livello si nota per ciascun filamento un nodulo e l' insieme dei noduli assume aspetto di membrana; oltre il nodulo il filamento continua nel corpo cellulare per qualche tratto, di poi si perde nel rimanente reticolo.«

MARSHALL a SEVERIN setkali se u *Diapheromery femoraty* s tímto lemem, jejž označili co »peritrophická membrana«, neobyčejně mocně vyvinutým. Tlouštka lemu tam obnáší 0·015—0·02 *mm*, zatím co epithelové buňky jsou na témže místě vysoké 0·05—0·06 *mm*. O membraně samotné uvádějí: »Ihr äuszerer Rand ist regelmässig und gerade, und wir möchten sie mit einer Lage langer Cilien vergleichen, deren freie

Enden durch eine dünne Haut zusammengehalten werden, die sich gleichförmig über sie ausbreitet.«

O významu peritrophické membrany se názory autorů dosud rozcházejí. Jedni soudí, že má usnadniti pochod sekreční, jiní pak (Frenzel) vidí v ní analogon chitinové intimy ostatních částí zažívací roury a tvrdí, že má chrániti epithelové buňky před mechanickým poškozováním. Tento druhý výklad však zdá se mi pravdě nepodobným; tenký onen lem, všimneme-li si blíže jeho jemného složení, zajisté není s to, uchrániti epithel před případným poškozením.



Obr. 12. Obr. 13.
Epithel středního traktu. *j* jádro, *v* vakuola, *rl* řasnatý lem, *cr* crypta.
Zeiss. obj. C., occ. 3.

To jest vše, co se týče popisu vrstvy epithelové; nyní zmíním se ještě o sekreci, která vrstvě té bez výjimky všemi autory jest přičítána.

Jak již bylo podotknuto, vrstva epithelová je tvořena vysokými cylindr. buňkami, jež na své vnitřní straně jsou ovroubeny peritrophickou membranou. Jádra v buňkách jsou umístěna většinou ve středu neb ve vnější polovici (obr. 12.). Vnitřní polovice, jak také uvedeno, bývá více méně prostoupena čirými vacuolami. Vacuoly tyto zakládají se co nepatrné, kulovité krůpěje v blízkosti jádra vždy směrem k luminu. Někdy přikládají se dokonce přímo na jádro. Postupem času získávají vacuoly na svém objemu, dostávajíce při tom někdy tvar docela nepravidelný a blíží se postupně více a více ze středu buňky k peritrophické membraně. Při tomto posouvání jest vacuola v některých případech provázena jádrem buněčným;úkaz ten však není pravidelný. Tak se stane, že za nějaký čas jest vzrostlá vacuola od lumina zažívací roury oddělena jen jemnou onou blanou lemovou. Membrana tato asi působením obsahu vacuoly se během času rozruší a obsah její se vyleje do lumina žaludku. Vacuola byla však na své pouti, jak jsem uvedl, někdy provázena jádrem. Co toho se týče, sle-

duje jádro vacuolu až do toho okamžiku, kdy dosáhne peritrophické membrany. Jakmile tak se stane, zastaví se jádro a počne pomalu se opět vraceti na původní své stanovisko doprostřed buňky. V místech, kde se počala dříve tvořiti stará vacuola, počne se zakládati zase nová a celý proces se opakuje. Takto se může státi, že v jedné a téže buňce se vyskytnou 2—3 vacuoly různého stáří.

Tentýž výklad tohoto druhu sekrece podává Rungius: »Vacuole und Kern nähern sich augenscheinlich dem Stäbchensaum mehr und mehr, bis die Vacuole diesen erreicht hat. Schlieszlich wird sie unter Auflösung des Stäbchensaumes in das Darmlumen ausgestoszen.« ..... Sobald die Vacuole, die meist die ganze Breite der Zelle einnimmt, den Stäbchensaum erreicht hat, scheint sich der Kern von ihr zurückzuziehen.«

O něčem podobném v epithelu středního traktu u *Psychody* se zmiňuje Haseman: »The entire distal portion of the cells becomes vacuolate with strands of cytoplasm surrounding the vacuoles. The vacuoles at first circular in section become irregular in shape as their size increases, while the nuclei are found moving out into the distal more vacuolate portion of the epithelium.«

Co se týče obsahu těchto vacuol Deegener označuje jej co sekret specificky odlišný od sekretu povstalého zaškrcováním epithelových buněk. Naproti tomu Mc Dunnough u *Chrysopa perla* zmiňuje se o podobných vacuolách a obsah jich nazývá »absorbierte Substanz«. Výklad tento u *Chrysopy* může býti správný, neboť v tomto případě končí střední odstavec traktu slepě, takže na jeho epithel připadá také funkce resorbční. Na jiné normální poměry nemůže to však míti žádného vztahu; resorbční činnost jest přikládána teprve tenkému střevu. Berlese uvádí obsah vacuol co »sostanza in aiuto della funzione digestiva«.

To jest první způsob sekrece, při němž buňky epithelové stále mohou fungovati a při tom nedegenerují. Jedině tento způsob sekrece pozoroval Rungius u mladých stadií larválních.

Častěji než tento uvedený zjev vyskytuje se druhý způsob sekrece, který vede ke konečnému zaniknutí buňky. Plas-

ma epithelové buňky produkuje řídký, zrnitý sekret, který se hromadí na vnitřním její konci (obr. 13.).

Postupem času, jak sekretu přibývá, počne tento konec buňky rozšiřovati a její vnitřní stěnu zaokrouhlovati. Při tom zároveň působí sekret na přiléhající perithrophickou membranu, již chemicky rozrušuje a protrhuje. Na to, kdy uvolněna byla cesta k luminu, počne sekret buňku do délky natahovati. Jakmile se nahromadí dostatečné množství sekretu na konci buňky, nabude tento tvaru hruškovitého, odškrtí se a padne do lumina středního traktu. Při tomto druhu sekrece často se stává, že jádro buňky jinak za doby klidu ve vnější polovici buňky umístěné se posune k vnitřnímu jejímu konci a produkovaným sekretem jest strženo až v blízkost peritrophické membrany. Když pak se konec odškrtí, jest přirozeně i jádro v něm se nalézající z buňky odstraněno; ta pak ovšem musí degenerovati. Takováto degenerující buňka jest podrobena mocnému tlaku sousedních buněk, které ji prodlužují a posléze úplně z řady vytlačují. Na místech, kde byla membrana protržena, po odškrcení opět rychle regeneruje.

Ač v literatuře všeobecně se uvádí tento způsob sekrece, přece jsem naň s počátku pohlížel s pochybnostmi, nejedná-li se zde snad o nějaké buněčné výběžky, jež příčnými řezy by byly přeřezány. Po bedlivém prohlížení řezů příčných i podélných přišel jsem však k poznání následujícímu: Epithelové buňky všude na svém vnitřním konci jsou opatřeny peritrophickou membranou. Tvoří-li tedy nějaké výběžky do lumina, jsou tyto všude provázeny řasnatým lemem. Kdekoli však se jedná o hmotu sekretovou, membrana mizí, okraj je hladký. To možno dobře pozorovati na částech se odškrcujících i již odškrcených, kde po peritrophické membraně, jež jest typickým znakem vnitřní stěny epithelu, není ani sledu. Mimo to našel jsem odškrcený sekret až hluboko v luminu žaludku a nedá se mysliti, že by výběžky buněk mohly tak daleko zasahovati.

Rungius líčí tuto sekreci slovy: »Es sammeln sich unter dem Stäbchensaum körnelige Secrete, die diesen schlieszlich abheben. Die Zellen erhalten hierbei keulenförmige Gestalt, und, indem die Keulenhälse sich mehr und mehr abschnüren, werden die Köpfe als grosze Tropfen ins Darmlumen aus-

gestoszen. Häufig wird hierbei der Zellkern mitgerissen und die Zelle fällt dem Untergang anheim.«

Haseman, co se týče odškrcování, uvádí toto: »There comes a group of cells which during active secretion becomes greatly elongate and protrude into the lumen. These cells are active in throwing off small spherical bodies of their protoplasm by the pinching off of their tips, which float out into the lumen to dissolve.«

Marshall a Severin pokládají tento druh sekrece za velmi častý. Dle nich obsah distálního konce buňky se odlišuje od proximálního, jenž jest vyplněn substancí opticky velmi podobnou plasmě buněčné. Také oni se zmiňují o možném odškrcování jádra buněčného.

Vedle citovaných ještě celá řada autorů potvrzuje tuto sekreci, na př. Leydig (1857), Frenzel (1885), Korotneff (1885), Faussek (1887), Mingazzini (1889), Balbiani (1890), Rengel (1896), Verson (1905), Berlese (1909), a jiní.

Uvedeným dvojím způsobem vytváří se v epithelových buňkách středního odstavce zažívacího traktu sekret potřebný k zažívání. Při prvním druhu sekrece zůstávají buňky neporušeny, druhý vede ke konečnému jich zániku. — Kdyby za takto upotřebované, degenerované buňky nebylo nějaké náhrady, musel by celý epithel středního traktu během času degenerovati. Zániku tomu však se odpomáhá tvořením nových epithelových buněk — regenerací epithelu.

Epithelové buňky regenerují, jak Frenzel první pozoroval, ze zvláštních buněk ležících přímo na podpůrné lamelle. Buňky ty označil jménem »Epithelmutterzellen«. Tyto mateřské buňky shlukují se a tvoří jakási hnízda zvaná crypty (obr. 13. cr), jichž vzezření u různých objektů jest různé. Z vnější strany jsou vždy ohraničeny podpůrnou (hraničnou) lamellou, z ostatních pak stran buňkami epithelovými. Pro všecky mateřské buňky platí, že se rozmnožují mitotickým dělením, a tak poskytují nové buňky, jež nahražují degenerované buňky epithelu. Crypty velmi hojně se vyskytují ve stadiích larválních.

Na těchto místech omezuji se pouze na onu krátkou poznámku o regeneraci, neboť hodlám se důkladně obírati otázkou regenerace epithelu středního odstavce zažívacího

traktu, jak u *Diestrammeny* samé, tak i u jiných ještě objektů. Výsledky svých pozorování pak sdělím veřejnosti. —

C. Zadní traktus.

Jak již ve všeobecné části bylo uvedeno, táhne se střední traktus až po ústí Malpighických žlaz. Tam jest počátek zadního odstavce zažívací roury. Důležitým faktem, že počínajíc ústím Malpighických žlaz se jedná o zcela novou partii zažívacího traktu, jest zmizení středního řasnatého lemu — peritrophické membrany, a vystřídání ji chitinovou intimou.

Celý zadní traktus možno rozděliti na tři části a sice na pylorus, tenké střevo a rektum. —

1. Pylorus.

Přední oddíl zadního traktu jest označován jménem »pylorus« (Deegener) neb »ileum« (Marshall, Severin); hraje asi důležitou úlohu při posouvání střevního obsahu ze střední do zadní části zažívací roury.

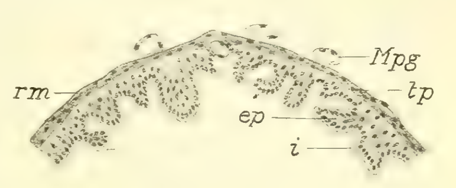
Pylorus však nedotýká se bezprostředně středního traktu; přechod mezi oběma tvoří zvláštní prsténcovitý val, který ční do lumina traktu (obr. 14.). Berlese jej jmenuje »valvola pilorica«. Vyskytuje se i u jiných hmyzů a označován bývá též názvem »sphincter«. Mezi jeho krátkými záhyby vyúsťují do lumina traktu Malpighické žlázy (obr. 14. Mpg).

Valvula pylorica vyznačuje se zřetelným zprohýbáním stěny traktu. Zvlnění vrstvy epithelové jest poměrně dosti nepravidelné, ač číslo 6 zdá se i zde převládati. Klky, jež se takto tvoří, možno rozlišiti na dvojí: hlavní větší a vedlejší menší. Buňky epithelové jsou tvaru cylindrického; činnosti sekreční postrádají úplně. Jádra jsou malá, oválná; umístěna jsou na vnitřní periferii vrstvy. Epithel valvuly barví se daleko intensivněji plasmatickými barvivy (světlá zeleň, eosin, orange) na témže praeparatu, kam vedle sebe přišly řezy středního i zadního traktu, než epithel středního traktu.

Podobné poznamenává i Rungius: »Ihre Zugehörigkeit zum Enddarm bekundet die Valvula durch den Besitz einer sehr feinen chitinösen Intima; auszerdem unterscheidet sich

ihr Epithel von dem des Mitteldarms durch seine andre Färbbarkeit, durch die es sich scharf gegen jenes abhebt.«

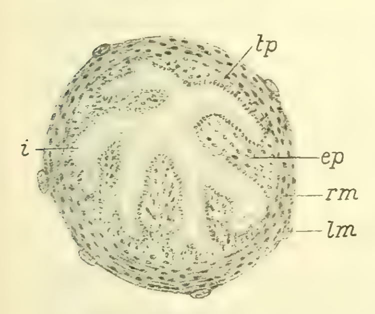
Z vnitřní strany k epithelu se přikládá homogenní, průhledná, chitinová intima (obr. 14. i). Jest hladká a postrádá vnitřní žluté vrstvy.



Obr. 14. Valvula pylorica. (Příč. řez.). *rm* okružní svaly, *ep* epithel, *i* intima, *tp* tunica propria, *Mpg* Malpigh. žlázy. Zeiss. obj. A. occ. 3.

Z vnější strany jest epithel obklopen dosti slabou vrstvou okružních svalů (ob. 14. rm) s drobnými, podlouhlými jádry. Mezi oběma vrstvami uložena jest tunica propria. K okružním svalům zevně se přikládají jemné svazečky podélného svalstva.

Valvula vzhledem k jednoduchému a slabému jejímu složení nemá asi velikého významu při posunování obsahu střeva. Verson a Deegener jsou přesvědčeni, že význam valvuly spočívá v tom, aby v době metamorphosy dodávala potřebné buňky pro vzrůst zadního odstavce zažívací roury. — Skutečně zdá se také u mladých individuí býti mocněji vyvinuta než u dospělých.



Obr. 15. Pylorus. (Příč. řez). *lm* podélné svaly, *rm* okružní svaly, *tp* tunika propria, *ep* epithel, *i* intima. Zeiss. obj. A. occ. 3.

Pylorus sám jest význačný 6. mocnými, podélnými epithelovými záhyby a silnou vrstvou okružních svalů (obr. 15.).

Vrstva epithelová (obr. 6. ep) jest složena ze sloupkovitých buněk různé délky, jež se seskupují tvoříce podélné klky, upomínající na část oesophageální. Hranice buněk jsou těžko rozeznatelné. Jádra jich jsou malá, kulovitá s tmavým nucleolem a uložena jsou na vnitřním jejich konci. Sledujeme-li vrstvu epithelovou na řezech směrem na zad, pozorujeme, že se poznenáhlu sesiluje a přechází v epithel tenkého střeva.

K vnitřní straně epithelu přikládá se slabá chitinová in-

tima (obr. 15. i), jež směrem análním se poněkud sesiluje. Vnitřní, žlutá vrstva cuticulární jest velmi nezřetelná. Rungius u dospělého *Dytisca* ji docela nepozoroval. Jest jemně zvlněna, velmi nepravidelně řídkými ostny pokryta. Na mladých stadiích jest vnitřní vrstva poněkud jasnější. Deegener označuje intimu této partie u *Cybister* za úplně hladkou, kdežto v larválním stadiu ji shledal hojně ozubenou. Nález ten vede jej k domněnce »dasz es sich in der Ausbildung der Häkchenintima um einen primitiven Charakter handle, welcher zwar bei der Larve noch zur Entwicklung kommt ohne ihr wesentlichen Nutzen zu gewähren, während ihre Neubildung bei der Imago und auch schon bei der Puppe sekundär unterbleibt.«

Zevně k epithelové vrstvě se přikládá jemná tunica propria, což zcela odpovídá přednímu odstavci traktu. Okružní svaly (obr. 15. rm) jsou mocně vyvinuty; v přední končině jsou poněkud slabší, směrem análním pak mohutní. Úkolem těchto svalů jest pomocí vnějších podélných svalů regulovati lumen střeva. Buňky svalové jsou protáhlé, jádra malá, podlouhlá.

Podélné svaly (obr. 15. lm) seskupují se v 6 podélných svazků, jež se přikládají z vnější strany na vrstvu okružní; část jich vzniká již na stěně středního traktu, část na valu pylorovém, poslední pak na pyloru samém. Táhnou se po stěně tenkého střeva směrem análním až k rektu. —

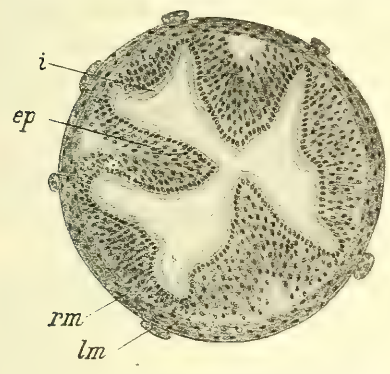
2. Tenké střevo.

Pylorus přechází v tenké střevo, jež Marshall a Severin označují co »kolon«. Vrstva okružních svalů zvláště ke konci jest velice silná; epithel se tu zvyšuje, intima sesiluje.

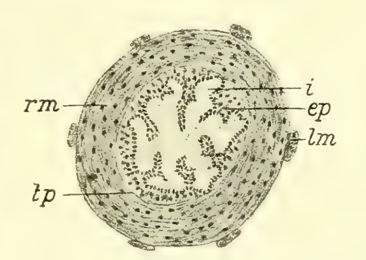
Převládající vrstvou v tenkém střevu jest opětně epithel (obr. 16., 17. ep). Ten jest ve značné míře vyvinut. Tvoří, jak tomu již bylo v pyloru, zase 6 silných, podélných záhybů, jež vyplňují velikou část lumina střeva. Zajímavým zjevem jest, že asi uprostřed tenkého střeva střídavě tři ze záhybů tenkého střeva nápadně se zmenšují (obr. 16.), případně se stávají plochými, tak že se na první pohled zdá, jakoby uvnitř byly jen tři klky. Toto snížení však nepotrvá dlouho. Zmenše-

né klky směrem na zad brzy opětně počnou mohutněti, až se zbývajícím třem úplně vyrovnají (obr. 17.). Toto zmenšení klků v této končině není však u všech individuí tak značně provedeno; jinde lze pozorovati jen nepatrné seslabení střídavě tří klků.

Zvlnění epithelové vrstvy dle čísla 6 vyskytuje se dle Rungia v tenkém střevu skoro u všeho hmyzu: »Diese Sechsfaltung ist für den Dünndarm zahlreicher Insekten charakteristisch, so andrer Coleopteren, ferner von Orthopteren, Lepidopteren usw.«



Obr. 16. Tenké střevo. (Příčný řez střední částí). *lm* podélné svaly, *rm* okružní svaly, *ep* epithel, *i* intima. Zeiss. obj. A. occ. 3.



Obr. 17. Tenké střevo. (Příč. řez zadní částí). *lm* podélné svaly, *rm* okružní svaly, *tp* tunica propria, *ep* epithel, *i* intima. Zeiss. obj. A. occ. 3.

Epithel tenkého střeva jest tvořen vysokými, cylindrickými buňkami. Hranice jich jsou dosti zřetelné. Plasma se vyznačuje jemným, nepravidelným žíháním směrem k chitinové intimě. Podobné žíhání bylo pozorováno v epithelu tenkého střeva i jinde, jako u *Cybister, Hydrophilus, Dytiscus*. Jádra v buňkách jsou oválná, dosti hustě seskupená; na vnitřní periferii tvoří ozdobný lem. Deegener uvádí, že hranice jader jsou nejasné. Naproti tomu moje praeparáty barvené hämatoxylinem dle Heidenheina vykazují zřetelné hranice jader a v nich pravidelné rozložení zrnek chromatinových.

Z vnitřní strany se k epithelové vrstvě přikládá chitinová intima (obr. 16., 17. i). Žluté, vnitřní vrstvy jsem na ni

nepozoroval. Brv úplně postrádá. Jest dosti široká, čirá, při silném zvětšení jemně lamellosní.

Mezi epithelem a vrstvou svalovou jest uložena tenká tunica propria.

Celé tenké střevo jest opatřeno jednoduchou, silnou vrstvou okružního svalstva, jež zvláště v zadní končině jest neobyčejně mohutné (obr. 16., 17. rm). Tam jest skoro třikrát tak silné, jako na počátku tenkého střeva. K okružním svalům druží se 6 zmíněných svazků podélných svalů (obr. 16., 17. lm), jež od pyloru po celém tenkém střevu je provázejí. Svaly ty jsou příčně pruhované. Na konci u rekta se sesilují a připínají se na stěnu tohoto.

Zadní končina tenkého střeva nedaleko rekta upomíná velmi na pylorus. Jádra epithelu jsou menší, chitinová intima slabší.

Co se funkce tenkého střeva týče, jest mu přikládána činnost resorbční. Jsou však i autoři, jako Biedermann a Schimmer, kteří názor ten pokládají za mylný a jej popírají. Naproti tomu celá řada jest těch, kteří názor ten zastávají. Tak Berlese označuje tenké střevo přímo co »la sede principale dell' assorbimento«. Totéž mu přičítá Faussek a Degener. Verson pak u *Bombyx* uvádí následující: »Bedenkt man, dasz die Natur hier offenbar bestrebt ist, eine möglichste Vergröszerung der Berührungsflächen zwischen Darmwand und Inhalt zu erzielen . . . ., dasz die Epithelzellen selbst durch die ungewöhnliche Grösze der verästigten Kerne auffallen und somit auf eine auszerordentliche Intensität ihrer funktionelen Tätigkeit angewiesen scheinen, dasz der ganze Hinterdarm überhaupt an seiner Auszenfläche von Drüsenbildungen bedeckt ist (Malpighische Gefäsze), welche ihn in dichten Windungen nach allen Richtungen umziehen, um gewissermaszen wie angewurzelte Epheuranken an seinen Lebenssäften zu saugen: so sollte man wirklich meinen, dasz der Hinterdarm an den Resorptionsprozessen viel regeren Anteil hat, als ihm gewöhnlich zugerechnet wird.«

Mínění, že tenkému střevu přísluší činnost resorbční jest i Rungius: »Schon die streifige Natur des Plasmas läszt auf eine Funktion schlieszen, die ein Durchpassieren von Stoffen quer durch die Darmwand erfordert. Ein Vergleich

des Dünndarmpithels mit dem des Vorderdarms oder des Rectums zwingt ebenfalls zu dem Schlusz, dasz man es hier im Gegensatz zu jenen Darmteilen mit einem lebhaft funktionierenden Epithel zu tun hat. Vor allem aber findet nur so die Länge und die tiefe Faltenbildung eine befriedigende Erklärung.«

Souhlasím zcela se závěrem Rungiovým. Jen tím způsobem si možno také vysvětliti, proč intimě v tenkém střevu úplně chybí vnitřní, žlutá, cuticulární vrstva, jež se všude jinde v předním i v žadním traktu vyskytovala. Jest to vrstva beze vší pochyby docela neprostupná, a proto zde, kde stěny jsou osmoticky prostupné, nemůže existovati.

3. Rectum.

Posledním oddílem zažívací roury jest rectum, v něž tenké střevo přímo přechází. Rectum jest původu ectodermálního (proctodaeum). U některých *Coleopter* vyskytuje se vedle recta ještě zvláštní vedlejší vak zvaný coecum. Toho zde jsem nepozoroval.

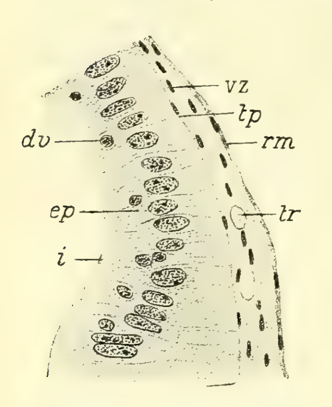
Lumen recta u srovnání s předešlými partiemi střeva se dosti zvětšuje. Stěny jeho jsou slabé.

Na příčném řezu vedeném střední jeho částí jest nápadná velmi tenká vrstva okružního svalstva s řídce roztroušenými protáhlými jádry (obr. 18. rm). Teprve v zadní části se vrstva ta mocně sesiluje a činí dojem jakéhosi sphincteru. Z vnější strany přikládá se k okružnímu svalstvu 6 svazků svalů podélných, jež se rozdělují a obepínají celé rectum. Na konci recta přistupují k těmto ještě jiné podélné svaly — zvané dilatatores, jež spojují rectum s vnějším skeletem; účelem jich jest rozšiřovati anus.

Z vnitřní strany k okružním svalům se přikládá vláknitá vrstva vazivová, místy dosti silně vyvinutá (obr. 18. vz). Podlouhlá její jádra barví se intensivněji než jádra epithelu. Vrstva ta prostoupena jest četnými tracheami (obr. 18. tr). Rozhraní mezi vazivem a epithelem tvoří jemná tunica propria (obr. 18. tp).

Epithel tvoří 6 podélných, širokých, nízkých valů (60 až 80 μ). Mezi nimi jsou jen úzké prohlubeniny od sebe je oddě-

lující. Valy ty dlouho byly známy pode jménem rektální žlázy (Chun). Vnitřek recta vyplňují jen nepatrně. Vrstva epithelová, jak již bylo poukázáno, jest nízká; skládá se z buněk tvaru cylindrického. Plasma jich jest podélně žíhaná. Jádra jsou veliká (až 19 μ) se zřetelnými, tmavými nucleoly a chromatinovými tělísky. Jsou protáhlá, tvaru oválného. Delší osou jsou vždy obrácena kolmo na vnitřní stěnu. Uložena jsou zpravidla uprostřed buněk. Vedle těchto oválných velkých jader pozoroval jsem v epithelu ještě jiná menší (8—10 μ), kulatá jádra, strukturou se nikterak od předešlých neodlišující. Každé takovéto jádro zdá se ležeti uprostřed oválného, průhledného dvůrku (obr. 18. dv). Nějaké vyústění těchto dvůrků do lumina recta jsem nepozoroval. O podobných jádrech se zmiňuje i Faussek.



Obr. 18. Rectum. (Příčný řez). *rm* okružní svaly, *vz* vrstva vazivová, *tr* trachea, *tp* tunica propria, *ep* epithel, *dv* dvůrek s jádrem, *i* intima. Zeiss obj. D. occ. 3.

Lumen recta jest vyloženo chitinovou intimou. Její vnitřní, žlutá vrstva jest zde zastoupena, ale postrádá ostnů. Naproti tomu vnější, průhledná část její jest v této končině jen nepatrně vyvinuta (obr. 18. i). Teprve na konci recta před vyústěním se celá intima sesiluje a přechází ve vnější cuticulu.

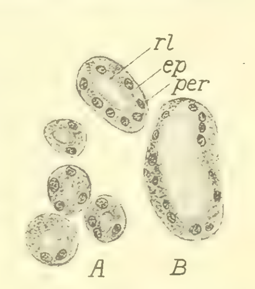
Vyústění recta a tím celého zažívacího traktu na venek nalézá se jako u všeho hmyzu na konci posledního, desátého segmentu abdominálního. Anus na dorsální straně jest chráněna tvrdými, hladkými tergites, na ventrální straně pak opatřena jest jakýmsi kožnatým valem — sternites, který se může dovnitř vchlípiti.

Malpighické žlázy.

Na rozhraní středního a zadního odstavce zažívacího traktu, kde leží valvula pylorica, vyúsťují do lumina střeva Malpighické žlázy. Zdá se, že ústí Malpighických žlaz skoro

u všeho hmyzu jest na těchto místech. Berlese uvádí: »È certo che essi (ústí žlaz) formano generalmente una sola corona appunto immediatamente al di sotto della valvola pilorica, cioè al confine tra il mesointestino ed il postintestino.« Odchylně od tohoto Deegener u *Malacosoma castrensis* nalezl ústí Malpighických žlaz posunuto poněkud smérem nazad.

Co počtu se týče, jsou velmi četné, za to však krátké. Odpovídají tím docela pravidlu Schindlerem pronesenému: »Die Zahl der Malpighischen Gefäsze ist umgekehrt proportional ihrer Länge.«



Obr. 19. Malpighické žlázy. (Příč. řez). *A* přednížl., *B* zadnížl., *rl* řasnatý lem, *ep* epithel, *per* tunica peritonealis, Reichert, obj. 7a, occ. 5.

Při pohledu pouhým okem, jsou tyto žlázy tvaru nitkovitého. Barvy jsou žlutavé. Při větším zvětšení při bedlivém pozorování jsem shledal, že jsou dvojího druhu. Jedny jsou silnější, kratší, druhé pak slabší a delší. První z nich táhnou se od bodu závěsu ku předu asi do polovice 5. segmentu abdominálního, kde náhle zpět se obracejí a táhnou se až do 7. segmentu a tam mezi vazivem volně končí. Druhé slabší žlázy směřují od svého ústí směrem opačným na zad, na rozhraní 7. a 8. segmentu pak se obracejí ku předu a táhnou se až na konec 5. segmentu. Během této dráhy oboje různě se mezi sebou proplétají a zatáčejí.

Marshall a Severin pozorovali u *Diapheromery*, že vždy jedna přední a čtyři zadní žlázy se spojují tvoříce zvláštní váček, v němž se hromadí sekret. Váček ten teprve vyúsťuje do lumina zažívací roury. Něco podobného jsem u *Diestrammeny* neshledal. Pokud mi bylo možno sledovati jednotlivé žlázy, vždycky vyúsťovaly samostatně.

Stavba obojích žláz, silnějších i slabších, jest stejná. Převládající vrstvou jest epithel (obr. 19. ep). K tomu z vnější strany se přikládá jemná basální membrana-tunica propria, již opětně obklopuje poněkud silnější tunica peritonealis (obr. 19. per). V této Rungius u *Dytisca* při hom. immersi pozoroval malá, úzká jádra.

Epithel se skládá z krátkých sloupkovitých buněk, jichž

hranice jsou velice nezřetelné. Jádra jsou malá, kulatá. Lumen žlaz jest vyloženo řasnatým lemem, upomínajícím na peritrophickou membranu středního traktu.

Malpighické žlázy jsou od většiny autorů označovány co orgány exkreční. Vedle toho Möbüsz a Gorka připisují jim také vlastnost resorbční.

Starší literatura o Malpighických žlázách jest shrnuta v práci Schindlerově (1878). Nově tyto žlázy propracoval Veneziani v díle: »Valore morphologico e fisiologico dei tubi Malpighiani (1905).

Co se týče morphologického a physiologického významu Malpighických žláz, přichází Veneziani k tomuto závěru: »Negli Arthropodi tracheati l'intestino ha assunto le funzione del rene. I Tubi malpighiani non sono infatti che diverticoli intestinalí che si sono mirabilmente adattati e questo officio.«

Seznam literatury.

Bauer A. Die Muskulatur von Dytiscus marginalis. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenskörpers. Zeit. f. Wiss. Zool. XCV. 1910.

Berlese A. Gli insetti. Volume primo. Milano 1909.

Deegener P. Entwicklung der Mundwerkzeuge und des Darmkanals von Hydrophilus. Zeit. f. wiss. Zool. LXVIII. 1900.

— Entwicklung des Darmkanals der Insekten während der Metamorphose. 1. Cybister Roeseli. Zool. Jahrb. XX. 1904.

Faussek V. Zur Histologie des Darmkanals der Insekten. Zool. Anz. X. 1887.

— Beiträge zur Histologie des Darmkanals der Insekten. Zeit. f. wiss. Zool. XLV. 1887.

Fischer L. H. Orthoptera Europaea. Lipsiae. 1853.

Frenzel J. Einiges über den Mitteldarm der Insekten sowie Epithelregeneration. Arch. mikr. Anat. XXVI. 1885.

Gorka S. Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Verdaungsapparates der Coleopteren. Allg. Zeit. Ent. VI. 1901.

Haseman L. Structure and metamorphosis of the alimentary canal of the larva of Psychoda alternata Say. Annals of the Entomological Society of America. Columbus, Ohio 1910.

Krüger E. Beiträge zur Anatomie und Biologie des Claviger testaceus Preyssl. Zeit. f. viss. Zool. XCV. 1910.

Lubben H. Ueber die innere Metamorphose der Trichopteren. Zool. Jahrb. XXIV. 1907.

Marshall W. S. und Severin H. H. Ueber die Anatomie der Gespenstheuschrecke, Diapheromera femorata Say. Archiv f. Biontologie. I. 1906.

Petrunkewitsch A. Die Verdauungsorgane von Periplaneta orientalis und Blatta germanica. Zool. Jahrb. XIII. 1900.

Ramme W. Die Bedeutung des Proventriculus bei Colopteren und Orthopteren. Zool. Anz. XXXVIII. 1911.

Rungius H. Der Darmkanal (der Imago und Larve) von Dytiscus marginalis L. Zeit. f. wiss. Zool. XCVIII. 1911.

— Ueber die physiologische Bedeutung des Kaumagens von Dytiscus marginalis. Zool. Anz. XXXVIII. 1911.

Russ L. Entwicklung des Darmkanals bei den Trichopteren. Zool. Jahrb. XXV. 1908.

Schindler E. Beiträge zur Kenntnis der Malpighischen Gefässe der Insekten. Zeit. f. wiss. Zool. XXX. 1878.

Schneider A. Ueber den Darm der Arthropoden, besonders der Insekten. Zool. Anz. X. 1887.

Verson E. Zur Entwicklung des Verdauungskanals bei Bombyx mori. Zeit. f. wiss. Zool. LXXXII. 1905.

IV.

Acidimetrie fosfomolybdenanu ammonatého.

Dr. **Rud. Hac** a **K. Všetička.**

Předloženo v sezení dne 19. ledna 1912.

Nepřímé acidimetrické methody ke stanovení kyseliny fosforečné na základě fosfomolybdenanu ammonatého musí nutně počítati s tím, že se za jistých okolností podaří vždy vyloučiti tuto ssedlinu ve složení stoechiometricky úplně stálém.

Literatura, vztahující se k vyšetření všech těchto podmínek a zároveň ke zjištění stoechiometrického složení[1]), již svojí rozsáhlostí sama dosvědčuje nesnadnost orientace v tak složitém systému reakčním, který jest mimo to komplikován ještě tím, že se v něm vyskytují látky, stojící na hranici stavu kolloidálného.[2])

Největší vliv na další rozvoj method, založených na fosfomolybdenanu ammonatém měla, jak se zdá, práce F. Hundeshagenova.[3]) Dle ní jednak vypracoval později Woy[4]) předpis k vážkovému stanovení kyseliny fosforečné, dnes obecně za nejlepší uznávaný a jednak dále byly učiněny pro některé nepřímé methody předpoklady, jimiž se tuto podrobněji obíráme.

Všeobecně se nyní formuluje fosfomolybdenan ammonatý jakožto triammoniumfosfododekamolybdat

---

[1]) Gmelin-Kraut-Friedheim, Bd. I., Abt. 3., str. 163 a násl.

[2]) L. Wöhler u. W. Engels, Kolloidchemische Beihefte, Bd. I., 454 (1910).

[3]) F. Hundeshagen, Z. f. analytische Chemie, 28, 141 (1889).

[4]) Woy, Chemiker Zeitung, 21, (1897), str. 442, 469.

$$(NH_4)_3PO_4 . 12\,MoO_3,$$

tedy sloučenina, působící na roztoky alkalií jakožto kyselina. Pokusy o acidimetrické stanovení kyseliny fosforečné tímto způsobem vykonalo mnoho badatelů,[5]) zejména z důvodů praktických, s větším nebo menším zdarem. Ukazuje se totiž zřejmě, že předpoklad triammoniumfosfododekamolybdatu jakožto zcela určité sloučeniny může býti toliko mezným vodítkem pro posuzování výsledků praktických, a že jest lépe, obecně se říditi vztahem, empiricky pro určité podmínky vyšetřeným.

Dokazujeme, že to platí zejména o methodě A. Neumannově,[6]) velmi příznivě s hlediska praktického posuzované J. P. Gregersenem[7]) a později chemiky potravinářskými a agrochemiky.[8]) A. Neumann se domnívá totiž, že nalezl správné podmínky, za nichž se vylučuje fosfomolybdenan ammonatý jakožto sloučenina $(NH_4)_3\,PO_4 . 12MoO_3 . 2\,HNO_3$, tedy obsahující ještě 2 mol. HNO_3.

Dokazujeme, že nelze na tomto theoretickém předpokladu zakládati methodu, a že, souhlasí-li výsledky s touto theorií, jest shoda jen praktická, omezená na zcela malý obor upotřebení a ve skutečnosti podmíněná zcela jinými okolnostmi.

Jako předběžné orientační pokusy bylo provedeno stanovení fosforečné kyseliny v čistém fosforečnanu sodnatoammonatém methodou Woyovou, titrací fosfomolybdenanu ammonatého dle Blaira[9]) a zkoušena i titrace kyseliny molybdenové.

---

[5]) Viz na př. přehled význačnějších prací v pojednání P. Artmannové, Z. f. analytische Chemie, **49**, (1910), str. 1. a násl.

[6]) A. Neumann, Z. f. physiologische Chemie, **37**, 129; **43**, 32 (1904).

[7]) J. P. Gregersen, Z. f. physiologische Chemie, **53**, 453 (1908).

[8]) E. Wörner, Z. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, **15**, (1908) 732; H. Kaserer u. J. Greisenegger, Z. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich, 1910, **13**, 795; J. M. Krasser, Z. f. Unters. der Nahrungs- und Genussmittel, **21** (1911), 198.

[9]) Viz Treadwell, Lehrbuch d. analyt. Chemie, str. 490. (Blair, Analysis of Iron & Steel, str. 104.)

Část pokusná.

Některé níže uvedené pokusy provedeny s čistým KH_2PO_4, jiné s $Na_2HPO_4 . 12$ aq a konečně největší část s $Na(NH_4)HPO_4 . 4$ aq. Všechny tyto fosforečnany byly již dříve užity jakožto základní látky pro studium method ke stanovení kyseliny fosforečné. Na posledně uvedený upozorňuje ve své práci o fosforečnanu hořečnato-ammonatém K. Bube[10]) jakožto na nejspolehlivější.

Prodejný fosforečnan sodnato-ammonatý překrystallován z vody za přidání malého množství ammoniaku a po osušení mezi filtračním papírem ponechán v otevřené vysoušečce předem volně v laboratoři a později ve skříňce vah. Když se již váha krystallů neměnila, byly analysovány.

Ve spalovací rouře na loďce odvážený fosforečnan zahříván zprvu mírně a konečně prudce v proudu suchého a kysličníku uhličitého zbaveného vzduchu a unikající ammoniak veden do titrované kyseliny.

0·5189 *g* fosforečnanu poskytlo 0·2536 *g* $NaPO_3$, theoreticky 0·2531 *g*, a ammoniaku, odpovídajícího 0·04472 *g* (NH_4), theoreticky 0·04477 *g*.

Tím byla dostatečně zjištěna spolehlivost

$$Na(NH_4)HPO_4 . 4 \text{ aq}$$

k našim účelům.

1. Vážková methoda Woyova.

Pracováno dle předpisu autorova.[11]) Základní látka $Na(NH_4)HPO_4 . 4$ aq.

Užito P_2O_5:	Nalezeno:	Difference:	Nalezeno %:
1. 0·0200 *g*	0·02009 *g*	+ 0·00009	100·45
2. 0·0200 *g*	0·02008 *g*	+ 0·00008	100·40
3. 0·0300 *g*	0·0299 *g*	— 0·0001	99·67
4. 0·1000 *g*	0·0996 *g*	— 0·0004	99·60
5. 0·1000 *g*	0·0997 *g*	— 0·0003	99·70

[10]) K. Bube, Z. f. analyt. Chemie, **49**, 525, (1910); viz referát: Chemické listy, roč. **5**, 61 (1911).

[11]) Woy, l. c.

Poznámka: V některých případech, kdy byl dodržován úplně přesně postup Woyův, jsme pozorovali, že filtrat protékal sice z prvu úplně čistý, že se však po chvíli vyloučilo něco žluté ssedliny. Bylo-li dále bez ohledu na to pracováno, nalezen nízký výsledek ca. o 6 až 8 decimilligrammů P_2O_5. Jestliže se však vzniklá ssedlinka sfiltrovala, rozpustila v ammoniaku, roztok odpařil na platinové misce a zbytek po mírném vyžíhání vážil jako $P_2O_5 . 24\,MoO_3$, odpovídalo jeho množství dříve uvedené differenci. Proto jsme se později odchýliti v tom smyslu, že bylo po srážení mícháno tak, jak jest Woyem předepsáno, ale po dalším uplynutí ¼ hodiny znovu bylo důkladně zamícháno. Po usazení ssedliny filtrováno a vesměs získány potom velmi uspokojivé výsledky.

2. Acidimetrie fosfomolybdenanu ammonatého

Jest nutno rozeznávati dva druhy pracovní: *a)* titraci za obyčejné teploty tak, aby netěkal ammoniak, *b)* titraci po vyvaření veškerého ammoniaku za přidání nadbytečného hydroxydu alkalického. Titruje se vesměs na fenolftaleïn.

Při prvém způsobu lze neutralisaci takto vyjádřiti:

$$2\,[(NH_4)_3PO_4 . 12\,MoO_3] + 46\,NaOH = 2\,(NH_4)_2HPO_4 + \\ + (NH_4)_2MoO_4 + 23\,Na_2MoO_4 + 22\,H_2O,$$

nebo předpokládá-li se sloučenina

$$(NH_4)_3\,PO_4 . 12\,MoO_3 . 2\,HNO_3:$$

$$2\,[(NH_4)_3PO_4 . 12\,MoO_3 . 2\,HNO_3] + 50\,NaOH = \\ = 2\,(NH_4)_2HPO_4 + (NH_4)_2MoO_4 + 23\,Na_2MoO_4 + \\ + 4\,NaNO_3 + 24\,H_2O.$$

Při druhém způsobu:

1. Vyvaření s nadbytkem NaOH:

$$2\,[NH_4)_3PO_4 . 12\,MoO_3] + 54\,NaOH = 2\,Na_3PO_4 + \\ 24\,Na_2MoO_4 + 6\,NH_3 + 30\,H_2O.$$

2. Při zpětné titraci kyselinou však na fenolftaleïn:

$$2\,Na_3PO_4 + 2\,HCl = 2\,Na_2HPO_4 + 2\,NaCl.$$

Nebo v druhém případě:

$$2\,[(NH_4)_3PO_4\,.\,12\,MoO_3\,.\,2\,HNO_3] + 58\,NaOH = 2\,Na_3PO_4 + 24\,Na_2MoO_4 + 6\,NH_3 + 4\,NaNO_3 + 34\,H_2O.$$

Při zpětné titraci kyselinou:

$$2\,Na_3PO_4 + 2\,HCl = 2\,Na_2HPO_4 + 2\,NaCl.$$

Odpovídá tudíž dle způsobu práce a dle předpokládané formule fosfomolybdenanu ammonatého jedné mol. P_2O_5:

v *a)* 46 mol. NaOH nebo 52 mol. NaOH.
v *b)* 50 » » » 56 » »

Jest však otázkou, lze-li skutečně jistým způsobem srážení získati buď jednu nebo druhou uvedenou sloučeninu, aby bylo lze bezpečně z údajů titračních a titru na theoretickém základě odvozeného souditi na odpovídající množství kyseliny fosforečné. Doklady z literatury tomu právě nenasvědčují. Ssedlině o složení $(NH_4)_3PO_4\,.\,12\,MoO_3$ lze se nejlépe přiblížiti u čistých fosforečnanů, sráží-li se dle WOYE. D. J. HISSING a H. v. d. WAERDEN[12]) soudí ze svých resultátů pokusných, že jest za jejich pokusných podmínek obsaženo ve vyloučené ssedlině více molybdenu než odpovídá výše uvedené formuli a to na $1P_2O_5$ $25{\cdot}30MoO_3$, což potvrzuje i LAGERS.[13])

Jde-li o případy technické analyse, jest, jak se zdá všude nutno, má-li býti spolehlivě pracováno, vyšetřiti titr empiricky vážkovou methodou pro tu neb onu analysovanou látku a s tím dále počítati.

Předpoklad vzorce $(NH_4)_3PO_4\,.\,12\,MoO_3\,.\,2\,HNO_3$ jest vůbec problematický. F. HUNDESHAGEN[14]) uvádí ve své práci, že fosfomolybdenan, sražený přebytečnou kyselinou dusičnou a promytý zředěnou kyselinou dusičnou, má po sušení v exsikatoru, nad chloridem vápenatým a hydroxydem draselnatým do konstantní váhy, formuli

$$(NH_4)_3PO_4\,.\,12\,MoO_3\,.\,2\,HNO_3\,.\,H_2O.$$

---

[12]) D. J. Hissink a H. v. d. Waerden, Chem. Weekblad **2**, 179 (1905); na základě shodného citatu v práci Lagersově a Artmannově.
[13]) H. Lagers, Z. f. analyt. Chemie, **47**, 561 (1908).
[14]) F. Hundeshagen, l. c.

Připomíná však, že nebyla váha ještě úplně konstantní, a že když prodlely sraženiny v exsikatoru déle, ztratily ještě více kyseliny. Ostatně se o této věci dále nešíří a nečiní o ní zmínky ke konci práce, kde pojednává o methodách nepřímého měření fosfomolybdenanu ammonatého titrací hydroxydem sodnatým. Titruje fosfomolybdenan ammonatý, promytý chladným, neutralným, ca 5%ním roztokem dusičnanu ammonatého. Jelikož při tom spotřebuje právě 23 mol. NaOH na 1 mol. fosfomolybdenanu, jest tím řečeno, že nemá fosfomolybdenan takto promytý volnou kyselinu dusičnou. Kdyby však byly zastoupeny ony 2 molekuly dusičné kyseliny dusičnanem ammonatým, nelze je tímto způsobem zjistiti, poněvadž se titruje za chladu a neuniká ammoniak. Jestliže by se pracovalo dle způsobu *b)*, t. j., kdyby se vypuzoval ammoniak, uplatňovaly by se ony 2 mol. dusičnanu ammonatého právě tak, jako dvě mol. dusičné kyseliny. Hundeshagen sám mluví o labilné vazbě této volné kyseliny a Fricke,[15]) opíraje se o něho, nutně usuzuje ze svých pokusů, že se promýváním chladnou vodou veškerá dusičná kyselina v ssedlině vodou substituuje.

Lze si proto velice nesnadno představiti, jak lze promýti ssedlinu fosfomolybdenanu ammonatého, mající volnou kyselinu dusičnou, kterou lze snadno vypuditi vodou, do neutrality a při tom ještě předpokládati, že jest to skutečně sloučenina $(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3 . 2HNO_3$. Nanejvýš by bylo lze souditi, že máme před sebou sloučeninu

$$(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3 . 2NH_4NO_3,$$

která jest pro další Neumannův způsob pracovní rovnocenná se sloučeninou první. Nechť však se jedná o jakoukoliv tuto sloučeninu, jest nutno, jsou-li tyto předpoklady skutečně oprávněné, aby obsahovaly ssedliny skutečně dusičnou kyselinu, kterou by bylo lze přímo, na př. methodou Tiemann-Schulzeovou, stanoviti. Nenalezli jsme ve vší nám přístupné literatuře zmínku, byla-li dusičná kyselina v ssedlinách fosfomolybdenových přímo určována a proto jsme obrátili pozornost hlavně tomuto závažnému momentu.

---

[15]) Fricke, Stahl und Eisen, **26**, 279.

Dříve jsme se však chtěli dobře orientovati o acidimetrii fosfomolybdenanu ammonatého, resultujícího při methodě Woyově a předem nejprvé o acidimetrii samotné kyseliny molybdenové. Pracováno dle SEUBERTA a POLLARDA.[16])

Odváženo MoO_3:	Nalezeno:	Nalezeno v procentech:
1. 0·2675 *g*	0·2750 *g*	102·80
2. 0·7550 »	0·7567 »	100·22
3. 1·4901 »	1·5047 »	100·99
4. 1·6003 »	1·6092 »	100·56
5. 4·8192 »	4·8341 »	100·81

Z těchto pokusů plyne, že za obyčejných okolností, kdy lze velice nesnadno vymýtiti vliv kysličníku uhličitého, se mohou obdržeti výsledky odpovídající jen hrubě poměru $2NaOH : 1MoO_3$, jak lze konstatovati i z výsledků uvedených v práci Seubert-Pollardově.

Výsledky titrace ssedlin fosfomolybdenových, sražených dle Woye, lze však dosti uspokojivě srovnati s theoretickým požadavkem, plynoucím z předpokladu sloučeniny

$$(NH_4)_3PO_4 . 12\ MoO_3.$$

Pracováno dle způsobu *a)*, výše uvedeného, který jest popsán i v práci Hundeshagenově[17]) a na př. i v učebnici Treadwellově.[18])

Základní látka KH_2PO_4:

Použito P_2O_5:	Nalezeno:	Difference:	Na 1 mol. P_2O_5:
1. 0·015265 *g*	0·0159 *g*	+ 0·0006	47·9 mol. NaOH
2. 0·015265 »	0·0148 »	— 0·0005	44·6 mol. NaOH
3. 0·015265 »	0·0154 »	+ 0·0002	46·4 mol. NaOH

Základní látka $Na(NH_4)HPO_4 . 4\,aq$:

Použito P_2O_5:	Nalezeno:	Difference:	Na 1 mol. P_2O_5:
1. 0·0172 *g*	0·01713 *g*	— 0·00007	45·8 mol. NaOH
2. 0·0172 »	0·01713 »	— 0·00007	45·8 » »
3. 0·0200 »	0·0206 »	+ 0·0006	47·4 » »

[16]) Seubert u. Pollard, Z. f. anorg. Chemie, 8, 296 (1895).
[17]) F. Hundeshagen, l. c.
[18]) Treadwell, l. c.

Použito P_2O_5:	Nalezeno:	Difference:	Na 1 mol. P_5O_2:
4. 0·0400 *g*	0·0408 *g*	+ 0·0008	46·9 mol. NaOH
5. 0·0600 »	0·0598 »	— 0·0002	45·8 » »
6. 0·0600 »	0·0602 »	+ 0·0002	46·1 » »
7. 0·0200 »	0·0201 »	+ 0·0001	46·2 » »
8. 0·0200 »	0·0198 »	— 0·0002	45·5 » »
9. 0·0400 »	0·0404 »	+ 0·0004	46·5 » »
10. 0·0600 »	0·0608 »	+ 0·0008	46·6 » »
11. 0·0050 »	0·0051 »	+ 0·0001	46·9 » »
12. 0·0100 »	0·0099 »	— 0·0001	45·5 » »

Eventualnímu vlivu ammoniaku na titraci za použití fenolftaleïnu čeleno tím, že byl přidáván vždy 1 cm^3 1%ního líhového roztoku fenolftaleïnu a pracováno ve stejném zředění. Za přítomnosti tak malého množství solí ammonatých není ostatně ani velká difference možná.[19])

Celkem však lze konstatovati, že nelze docíliti zvláštní nějaké přesnosti, a že se hodí podobné methody ještě nejspíše k takovým analysám, kde se béře do práce značné množství vzorku chudého fosforečnou kyselinou. U vzorků s velkým množstvím fosforečnanů (jako na př. umělých hnojiv) se pociťuje hned tato slabá stránka. Praktické důvody nutí odvažovati poměrně velká množství analysovaných látek, čímž vznikají velmi koncentrované roztoky. Vzhledem k individualné povaze molybdenové methody se musí odměřovati buď malé množství roztoku, nebo se musí původní roztok dříve přiměřeně řediti. To vše vede k možným chybám a zbytečně se prodlužující práci.[20])

Mimo to lze sotva asi, na př. z roztoku kyselinou sírovou rozložené Thomasovy moučky, vyloučiti ssedlinu prostou fosforečnanu železitého, takže jsou pro praktické účele znovu a znovu navrhovány modifikace srážení a promývání čistě empiricky, vedené jen snahou, aby se docílilo co nejlepší shody s dosavadními běžnými kontrolními methodami.[21]) Tyto modifikace musí býti nejúzkostlivěji dodržovány, aby mohla

---

[19]) Přesvědčili jsme se o tom přímými pokusy.

[20]) Viz na př. Lagers, l. c.

[21]) Zabýváme se dosud studiem některých praktických případů a budeme o nich zvláště referovati

býti dosažena jistota a důvěra ve výsledcích, takže je lze počítati k nejchoulostivějším technickým methodám.[22])

Při titraci prováděné tím způsobem, že byl titrovaným louhem vyvařován ammoniak, jsme nedostali valně uspokojivých výsledků. Bylo stále nalézáno méně P_2O_5, ačkoliv faktory pro titrované roztoky byly vyšetřeny za stejných okolností. Sledujeme však tento způsob titrační dále, zejména s ohledem na praktické použití.

Jiné nepřímé methody jsou založeny na stanovení množství ammoniaku v poměru k P_2O_5. Stanovili jsme také několikráte ammoniak přímo v některých sraženinách fosfomolybdenových, jednak k ucelení obrazu o sraženinách získaných různými způsoby srážení, jednak i ve vztahu k methodě Neumannově, kde jsme chtěli vyšetřiti i poměr mezi ammoniakem a dusičnou kyselinou.

3. Přímé stanovení ammoniaku a dusičné kyseliny v různých ssedlinách fosfomolybdenových.

F. Hundeshagen uvádí ve své práci,[23]) že se mu nepodařilo získati přímým stanovením ammoniaku destillací fosfomolybdenanu s hydroxydem sodnatým uspokojivých resultatů. P. Artmann[24]) však právě na množství ammoniaku ve fosfomolybdenanu ammonatém buduje nepřímou methodu ke stanovení kyseliny fosforečné.

Přesvědčili jsme se, že skutečně souhlasí výsledky této práce s našimi. Ve sraženině dle Woye vyloučené jsme skutečně konstatovali, že připadá, až na nevyhnutelné difference, na 1 mol. P_2O_5 6 mol. NH_3.

Použito 0·04 *g* P_2O_5. Theoreticky by se mělo neutralisovati pro poměr 1 P_2O_5 : 6 NH_3 8·45 cm^3 *n* kyseliny. Při pokusu se neutralisovalo 8·68 cm^3, což odpovídá poměru 1 P_2O_5 : 6·16 NH_3.

Při promývání fosfomolybdenanu ammonatého 1%ním roztokem KNO_3 nastává pravděnejpodobněji substituce am-

---

[22]) Viz na př. Krasser, l. c.

[23]) F. Hundeshagen, l. c.

[24]) P. Artmann, l. c.

monia kaliem,[25]) neboť jsme nalezli v ssedlinách, odpovídajících 0·1 *g* P_2O_5 tyto poměry $P_2O_5 : NH_3$ bylo-li promyto různým množstvím roztoku.

Promyto:	Poměr $P_2O_5 : NH_3$
1. 500 cm^3 1%ního roztoku KNO_3	1 : 3·18
2. 200 » » » »	1 : 3·86
3. 150 » » » »	1 : 4·09
4. 100 » » » »	1 : 4·49

Ssedlina sražená dle Artmanna:

Užito 0·03975 *g* P_2O_5. Promyto chladnou vodou dle předpisu.

$$P_2O_5 : NH_3 = 1 : 6{\cdot}40.$$

Ssedlina sražená dle Neumanna a různě promytá.

Užito 0·03975 *g* P_2O_5.

1. Promyto 150 cm^3 ledové vody :	$P_2O_5 : NH_3 = 1 : 8{\cdot}73$
2. » 400 » » » :	$= 1 : 7{\cdot}70$
3. » 500 » » » :	$= 1 : 6{\cdot}70$

Ssedliny takto sražené a promývané obsahují tedy vyšší množství ammoniaku než ssedlina Woyova. Tento moment jest pro posouzení methody Neumannovy velice důležitý a bude vzpomenut později v definitivní úvaze.

Pracuje se totiž dle Neumanna za přítomnosti značného množství kyseliny sírové, což má v zápětí vždy značnější množství ammoniaku v ssedlině, jak také Artmann pozoroval.

Na množství kyseliny dusičné soudil při svých studiích Hundeshagen toliko z výsledků titračních a ze ztráty na váze, což ve skutečnosti pro jeho zvláštní případ úplně postačovalo. Jinak se však již nevěnoval dalšímu sledování této otázky, neboť jest zřejmo ze všech jeho dalších projevů, že jest vázána addice oněch dvou mol. kyseliny dusičné na zcela výjimečné případy, a že kyselina dusičná opět z molekuly nesmírně snadno se vytrácí.

Neumann srážel za jistých okolností[26]) fosfomolybdenan

---

[25]) Viz P. Artmann, l c.

[26]) Neumann, l. c.

ammonatý a titroval za podmínek, jež považoval za správnější než jest naznačený způsob *a)*. Spotřeba mol. NaOH na 1 P_2O_5 odpovídala 56 : 1 a tudíž nejbližší uzávěr z toho, na základě práce Hundeshagenovy, že ssedlina obsahuje v molekule ještě 2 mol. HNO_3, a tím se i zdálo, že byla jistá část práce Hundeshagenovy zvláště potvrzena.

Proto jsme provedli tyto pokusy o přímém stanovení dusičné kyseliny v různě sražených a promytých ssedlinách fosfomolybdenových.

Sraženina, odpovídající 0·1 *g* P_2O_5, byla po promytí vpravena do baňky apparatu Tiemann-Schulzeova, rozpuštěna v nadbytečném roztoku hydroxydu sodnatého, tak aby při vyvařování nemohly nastati ztráty a po vyvaření vzduchu pracováno dále jako obyčejně.

Za předpokladu 2 mol. HNO_3 na molekulu

$$(NH_4)_3PO_4 . 12\ MoO_3$$

by odpovídalo sraženině z 0·1 *g* P_2O_5 63·07 *cm* NO za normálních podmínek.

Ssedlina sražená dle LORENZE[27] . . .	4 cm^3 NO	(reduk.)
Ssedlina dle WOYE po promytí až do ztráty acidity: 4 pokusy . .	1·4 až 4 cm^3 NO	»
Ssedlina dle NEUMANNA:		
1. promyta ledovou vodou až do ztráty acidity	4 cm^3 NO	»
2. dekantována pouze 150 cm^3 ledové vody a spláchnuta na filtr bez dalšího promývání	22·77 cm^3 NO	»

K účelům orientačním bylo provedeno více pokusů o stanovení kyseliny dusičné za obdobných okolností nebo tak, že jí bylo přidáno zcela určité množství k ssedlině fosfomolybdenové.

Na př. 0·1095 *g* KNO_3 poskytlo při methodě Tiemann-Schulzeově 24·42 cm^3 NO (reduk.), proti theoretickým 24·24 cm^3.

---

[27]) Lorenz, Landwirtschaftliche Versuchsstationen, **55**, 183 (1901).

25 cm^3 zředěné kyseliny dusičné poskytlo	25·83 cm^3 NO (reduk.)
25 cm^3 téže kyseliny + ssedlina fosfomolybdenová dle Woye, vzniklá z 0·1 *g* P_2O_5	27·10 cm^3 NO »
50 cm^3 roztoku KNO_3 poskytlo dle methody Tieman-Schulzeovy . .	20·52 cm^3 NO »
50 cm^3 téhož roztoku + 0·1 *g* MoO_3 .	20·80 cm^3 NO »

Těmito pokusy bylo se vší určitostí prokázáno, že jest stanovení dusičné kyseliny za přítomnosti MoO_3 naznačenou methodou úplně jisté, a že neodpovídá množství kyseliny dusičné, obsažené v různých sraženinách fosfomolybdenových, po promytí do neutrality, ani z daleka theoretickému požadavku, plynoucímu z předpokladu sloučeniny

$$(NH_4)_3\,PO_4\,.\,12\,MoO_3\,.\,2\,HNO_3.$$

Proto byla dále určována kyselina dusičná v ssedlinách, promývaných 1%ní a 5%ní kyselinou dusičnou a jen odssátých. Sráženo dle Woye z roztoku fosforečnanu, odpovídajícího 0·04 *g* P_2O_5, takže se mělo vyvinouti dle uvedeného předpokladu 25·30 *cm* NO, za normálních podmínek měřených. Jelikož byla ssedlina po odssátí navlhčena promývací tekutinou, jíž byla prostoupena i vrstva asbestová, jest na snadě, že se mělo najíti v případě správnosti onoho předpokladu značně větší množství kysličníku dusičitého.

1. promyto 1%ní kyselinou dusičnou .	2·28 cm^3 NO (reduk.)
2. promyto 5%ní kyselinou dusičnou .	24·99 cm^3 NO »
Asbestová vrstva, promytá 5%ní kyselinou dusičnou a odssáta	3·95 cm^3 NO »

Konečně provedeno ještě jedno stanovení dusičné kyseliny v ssedlině sražené dle Neumanna z jiného roztoku fosforečnanu, odpovídajícího 0·04 *g* P_2O_5.

Nalezeno . . . . 3·16 cm^3 NO (reduk.).

Z těchto výsledků jest zřejmo, že nelze skutečně počítati s theoretickým předpokladem $(NH_4)_3\,PO_4\,.\,12\,MoO_3\,.\,2\,HNO_3$. Ohledně praktické shody methody Neumannovy s ním nutno uvážiti toto.

Neumann užívá ke spalování organických látek, aby určil kyselinu fosforečnou, směs koncentrované kyseliny sírové a dusičné (½ *l* konc. H_2SO_4 + ½ *l* konc. HNO_3). Má-li býti stanovena fosforečná kyselina v nějakém fosforečnanu (na př. sodnatém a j.), přidává k roztoku 10 cm^3 směsi kyselin a zředí na 150 cm^3 vodou. Počítáme-li, že jest kyselina sírová 96%ní, jest obsaženo potom v roztoku ca 8·8 *g* H_2SO_4. Poněvadž se v kyselině sírové fosfomolybdenan značně rozpouští, jest nutno přidávati velké množství dusičnanu ammonatého, a to 50 cm^3 50%ního roztoku.

Konečně přidává i velký nadbytek molybdenanu ve formě 10%ního roztoku (na př. na 0·06 *g* P_2O_5 40 cm^3).

Výše bylo udáno, jaké množství ammoniaku v poměru ku P_2O_5 jsme zjistili v ssedlině dle Neumanna sražené a různě promyté.

Artmann[28]) vykonal také dva pokusy o stanovení NH_3 a SO_4'' ve fosfomolybdemanu ammonatém, sraženém z 0·1116 *g* P_2O_5 a to jednou za přítomnosti 5 *g* K_2SO_4, podruhé 10 g $(NH_4)_2SO_4$. Přepočítají-li se jeho výsledky na poměr

$$NH_3 : P_2O_5,$$

bylo nalezeno v prvním případě: 6·36 mol. NH_3 : 1 mol. P_2O_5
a ve druhém případě: 6·46 » » : 1 » P_2O_5.

Dle D. J. Hissinka a H. v. d. Waerdena[29]) zvyšuje větší množství síranů v roztoku množství kysličníku molybdenového v ssedlině a tím i výsledky, počítá-li se s theoretickým faktorem. Museli při svém pracovním způsobu užívati vztahu 1 P_2O_5 : 48·6 NaOH, při titraci fosfomolybdenanu za chladu. Kdyby byli pracovali jako Neumann, byli by museli uvažovati o poměru 1 P_2O_5 : 54·6 mol. NaOH, kdyby totiž ještě současně nehrálo zde svoji úlohu i vyšší množství ammoniaku. Lze tedy snadno nahlédnouti, že jest zapotřebí jen vyhledati příznivé poměry vzájemně se doplňující tak, že konečně můžeme počítati s poměrem 1 P_2O_5 : 56 mol. NaOH.

Podobných zkušeností o vlivu kyseliny sírové nabyl

---

[28]) Artmann, l. c.
[29]) D. J. Hissink a H. v. d. Waerden, l. c.

i W. D. RICHARDSON,[30]) který se domnívá, že se za uvedených okolností vylučuje komplexní ammonium-sulfomolybdat.

Neméně jest závažné i to, že lze promýváním vůbec velmi nesnadno zbaviti fosmolybdenan ammonatý nadbytečných ammonatých solí. Když totiž Artmann promyl fosfomolybdenan do neutrality 15%ním roztokem dusičňanu ammonatého a potom promýval 300 *cm*³ chladné vody, až zmizela reakce na molybden ferokyanidem draselnatým, nalezl destillační methodou přece místo 0·08032 *g* NH_3 jednou 0·08603 *g* a podruhé 0·08599 *g*, čili poprvé 6·42 mol. NH_3 na 1 P_2O_5 a podruhé 6·42 mol. NH_3 na 1 P_2O_5.

Výše uvedená naše čísla svědčí pro totéž. A ve 150 *cm*³ roztoku dle NEUMANNA jest obsaženo 25 *g* NH_4NO_3, vedle značného množství molybdenanu ammonatého, takže jsou pochopitelné naše výsledky, získané při různém promývání vzniklého fosfomolybdenanu.

Domníváme se, že tyto vývody úplně postačují, abychom mohli tvrditi, že náleží methoda Neumannova mezi methody čistě empiricky založené, a že není oprávněno tvrzení, že by byla jeho prací podepřena existence sloučeniny

$$(NH_4)_3PO_4 \,.\, 12\, MoO^3 \,.\, 2\, HNO_3.$$

Nechceme ovšem tím říci, že by se té methody nedalo prakticky použiti, poněvadž celá řada badatelů potvrdila její schopnost ke stanovení kyseliny fosforečné v různých případech a ukázali jsme, proč se prakticky shoduje se svým mylným theoretickým předpokladem.

Resumé.

Po předcházejících orientačních pokusech o některých methodách, založených na fosfomolybdenanu ammonatém, bylo dokázáno, že mohou sloužiti indirektní acidimetrické methody většinou ke stanovení kyseliny fosforečné jen za současného empirického srovnání jich s methodou vážkovou.

---

30) W. D. Richardson, Journ. of the Americ. chem. Society, **29**, **1314—15 (1907)**; referát v Chem. Ctbl. **1907, II.**, str. **1811**.

Zvláště bylo poukázáno, že není oprávněn předpoklad Neumannův o vylučování se sloučeniny

$$(NH_4)_3PO_4 \,.\, 12\, MoO_3 \,.\, 2\, HNO_3.$$

Doklady pro své tvrzení jsme založili zejména na přímém stanovení dusičné kyseliny v ssedlinách fosfomolybdenových.

Analytická a potravní laboratoř
c. k. české vysoké školy technické v Praze.

V.

Drobnosti chemické.

Serie třetí.

Sděluje
prof. Dr. **Jaroslav Milbauer.**

Předloženo v sezení dne 9. února 1912.

O chloro- a bromociničitanu tetramethylammonia.

Svého času popsal jsem chloroplatičitan tetramethylammonia a lonského roku pak pojednal jsem o další řadě sloučenin tohoto radikálu, jmenovitě o sulfokyanidu, dithionanu, permanganatu, boranu a perchloratu. Zcela náhodou pozoroval jsem, že roztok soli ciničité sráží se síranem tetramethylammonia v ssedlinu bílou pod mikroskopem ukazující tvary pravidelné, osmistěny. Analogií se solemi ammonatými, dalo se souditi, že látka bude chlorociničitanem tetramethylammonia. Jelikož nebyl dosud popsán, připravil jsem jej takto:

Ke koncentrovanému roztoku chloridu tetramethylammonia přidáván za chladu konc. roztok chloridu ciničitého, dokud vynikala bílá krystallinická ssedlina, ta odsáta na Büchnerově nálevce a jelikož shledáno, že studenou vodou velmi málo a bez rozkladu se rozpouští, vykryta jí tak, že odtékající filtrát nedával již reakci na SO_4''. Vysušená nad koncentrovanou kyselinou sírovou, tvoří bílý prášek, složený z mikroskopických osmistěnů. Roztoky vodní záhřevem se kalí, nastává hydrolysa, analogická rozkladu chlorociničitanu ammonatého vodou — tím úplnější, čím větší nadbytek její jest přítomen, čím roztok zředěnější:

$$[N(CH_3)_4]_2SnCl_6 + 4\,H_2O \rightleftharpoons 2\,N(CH_3)_4Cl + 4\,HCl + Sn(OH)_4$$

Okolnosti té použito při analyse, vyloučený hydroxyd ciničitý promyt horkou vodou a žíháním převeden na kysličník, který vážen; z filtrátu sražen chlorid stříbrnatý a gravimetricky stanoven. V jiném podílu určen dusík dle Kjeldahla. Spalování děje se velmi zvolna, jako u všech sloučenin tetramethylammonia, po 8hodinném varu s konc. kyselinou sírovou stanovena vzniklá ammonatá sůl destilací.

	Nalezeno:		Theorie pro
	I.	II.	$[N(CH_3)_4]_2\,SnCl_6$
Sn . . .	24,72%	25,2 %	24,80%
$N(CH_3)_4$ . . .	30,51%	30,47%	30,85%
Cl . . .	45,3 %	44,02%	44,35%
	100,53%	99,69%	100,00%

Dostatečná shoda ukazuje, že analysovaná látka jest skutečně chlorociničitanem tetramethylammonia.

Ku přípravě druhé látky bromociničitanu postupoval jsem následujícím způsobem:

10 *gr* bromidu tetramethylammonia a 17 *gr* bromidu ciničitého (Rayman a Preis: Annalen d. Chemie Liebig's 233 . 324) rozpuštěný v nejmenším množství vody za chladu, načež slity a vyloučená mocná krystallinická ssedlina odssáta a namazána na talíř. Jelikož seznáno, že chladnou vodou se nerozkládá, promýváno při nové preparaci studenou vodou a sušeno nad koncentrovanou kyselinou sírovou. Tvoří slabě zažloutlou látku, složenou z mikroskopických osmistěnů. K analyse použito analogické vlastnosti chlorociničitanu totiž hydrolysy vodou:

$$[N(CH_3)_4]_2\,BrCl + 4\,H_2O \rightleftharpoons 2\,N(CH_3)_4 . Br + Sn(OH)_4 + 4\,HBr.$$

Vyloučený hydroxyd promyt horkou vodou a z filtrátů sražen bromid stříbrnatý. V jiné části průby stanoven dusík dle Kjeldahla.

---

*) Jelikož tvoří koloidalní roztoky odporučuje se přičiniti něco dusičnanu ammonatého k roztoku i ku pomývací vodě.

Při analysách nalezeno:

	I.	II.	III.	IV.	Theorie pro $[N(CH_3)_4]_2SnBr_6$
Sn . .	15·78%	15,40	13,56%	—	15,93%
$N(CH_3)_4$ . .	20·16%	19,52	—	18,89%	19,82%
Br . .	63,98%	63,90	—	—	64,25%
	99,92%	98,82%			100,00%

Slabě zažloutlý ton praeparátů nedal se ani opatrným překrystalováním odstraniti i jest tedy této soli vlastním.

Poznámka ku rychlému ocenění t. zv. antimonového skla.

Antimonové sklo, jež jest v podstatě kysličník antimonový s malým množstvím sirníku antimonového, používá se, ač již zřídka, ve sklárnách ku barvení skla.

Při jisté příležitosti, kde dožádán byl jsem ku podání posudku o takovém praeparátu, pátral jsem v literatuře, co vše o této látce a její aplikaci jest známo i shledal jsem, že pro rychlou orientaci radí se sáhnouti ku zkoušce kvalitativní pomocí zředěné kyseliny solné neb vinné. V nich má se dle Fählingova slovníku*) rozpouštěti za tepla úplně a zanechati pouze malý zbytek sirníku antimonového. Předpokládá se tu, že jedná se o materiál dobře vyšetřený, koncentrace však kyselin udána není. Tím ovšem ztrácí předpis značně na ceně. Kyselina solná, velmi zředěná, rozpouští velice zvolna, byla-li užita v koncentrovanější formě, uvádí i v roztok sirník antimonový, a koncentrovaná rozpouští velmi snadno (viz analytické dělení sirníku arsenového od antimonového na základě nestejné rozpustnosti v této kyselině).

Abych zjistil, jaké kyseliny má býti k těmto pokusům užito, provedeny přímo praktické zkoušky na materiálu samém. Sklo toto bylo v prášku světle skořicové barvy, a dosti homogenní. Pod mikroskopem snadno v něm bylo nalézti střípky skelně lesklé, barvy rubínové. Při analyse shledáno, že látka obsahovala průměrně: nerozpustného podílu 0·58%; vlhkosti 0·04%, antimonu 81·62%, olova 0·14%, kysličníku železitého a hlinitého 0·32%, síry sirníkové 2·48% a kyslíku

*) Föhling: Neues Handwörterbuch der Chemie I. sv. str. 674.

z difference (do 100) 14·82%. Po přepočtení jest tedy látka v podstatě složena z kysličníku antimonového 90·48% a sirníku antimonového 8·68%.

K pokusům nadřečeným odvažováno vždy po 1 *gr* hmoty jemně rozetřené (v achatové misce) a zahříváno se 100 cc tekutiny po dobu pěti minut v Kjeldahlní buňce konického tvaru přímo na síťce. Doba počítána od uvedení do varu. Načež sfiltrováno přes asbest a destičku Wittovu, Goochovo tyglem váženo, promyto kyselinou solnou uvedené koncentrace (viz tabulku) pak vodou a usušeno při 120°. Možno též promýti ssedlinu konc. roztokem vinné kyseliny, zředěné solné kyseliny a filtrát po neutralisaci sodou a přesycení kyselým uhličitanem stitrovati $^1/_{10}$ n. I za přidání filtrovaného mazu škrobového. Výpočtem lze nalézti množství kysličníku. Ssedlinu možno rozpustiti v konc. kyselině solné a naložiti s ní po vyvaření sírovodíku tímže způsobem a najíti tak množství sirníku. Postup představuje velmi rychlou technickou analysu.

Výsledky získané vážením v Goochovu tyglíku pro stručnost uvádím v následující tabulce:

Použitá kyselina	Nastalé změny	Množství zbytku
solná 1:10	Preparát zvolna sešedivěl	39%
solná 1:5	Preparát ku konci tuhovitý	7·5%
Směs 85 cc vody 15% konc. kys. sol. 5 gr kys. vinné	Preparát původně skořicový přešel přes barvu oranž. do šedé	8·5%
solná 1:3	» » Unikalo něco sírovodíku	7·9%
solná 1:2	Při uvedení do varu preparát nabyl barvu ocelově šedou a během 3 minut se rozpustil	0%

Jak patrno hodí se k účelu vytknutému*) nejlíp kyselina solná zředěná 4mi díly vody při postupu pracovním shora uvedeném.

*) Otázka zde luštěná souvisí s analytickým srážením a sta-

Po koncentraci té nalezeno:

I.	8·5%
II.	8·7%
III.	8·4%
Průměr . . .	8·5% Sb_2S_3 oproti

8·65%, jež nalezeny byly rozborem.

Pokusy o direktní připravě minia z olova.

Minium, jak známo, připravuje se na suché cestě ve dvou operacích; v první olovo se oxyduje na klejt a tento se plaví a odstraňuje se z něho hlavně nezoxydované olovo a získaný suchý kysličník olovnatý okysličuje se pak v miniových pecích dále na suřík. Bylo by velikou technickou vymožeností, kdyby podařilo se obě oxydace sloučiti a přímo z olova dospěti ku miniu.

Zdálo by se, že jest to možno. Pick a Ahrens v stati »Olovo« v Abeggově »Handbuch der Anorganischen Chemie III., 2. str. 635. praví: »Kompaktní olovo okysličuje se při obyčejné teplotě na vzduchu jen na povrchu, pravděpodobně na suboxyd. Taví-li se na vzduchu tento kov, nabíhá pestrými barvami a zvolna pokrývá se »popelem olověným«, šedým práškem, pravděpodobně složení Pb_2O. Při červeném žáru okysličuje se na kysličník olovnatý a dále — jestliže nepřestoupí teplota přes 550° — na minium.

Jelikož reakce jde, jak lze se přesvědčiti, velmi líně, trvalo by to příliš dlouho, nežli bychom dospěli ku nějakému konci. Jdeme-li ovšem s teplotou výš nad 600° C, urychlí se sice oxydace, ale nevznikne žádné minium, neboť při teplotě té neexistuje. Při obyčejném tlaku ve vzduchu není tedy valné naděje na dobrý výsledek. V domnění, že snad přiblíží se teplota »zápalná« olova v kyslíku teplotě, při níž minium nejsnáze a v nejlepším výtěžku vzniká, provedl jsem analogické pokusy v kyslíku ale také bez velkého zdaru. Vznikalo

novením antimonu v podobě sirníku z roztoku chlorovodíkového. Je s podivem, že analytikové dosud přesně tuto rozpustnost nestanovili, ač jest pro stanovení to kardinální důležitosti.

sice něco kysličníku smíšeného s miniem, ale pouze na povrchu a po dlouhé době.

Další pokusy rozhodl jsem se udělati pod tlakem, jelikož známo jest obecně, že u reakcí chemických, které zvolna při určité teplotě probíhají, svojí reakční rychlost neobyčejně zvětšují, jak sám jsem ukázal na tvorbě minia z kysličníku a vzduchu při teplotě 470° a zvýšeném tlaku až na 12 atmosfér. Tu stoupla rychlost v míře veliké až na hodnotu šedesáti násobnou. Nicméně ani zde výsledky nebyly valné, olovo pokrylo se na některých místech slabou vrstvou hnědočervenou, pravděpodobně směsí kysličníků a zbylé jevilo pestré naběhlé barvy. Příčinu této zvolné oxydace dlužno hledati v ochranné vrstvě kysličníků, které uložený na povrchu, chrání olovo před dalším účinkem kyslíku. I byla na snadě myšlenka další, porušovati vrstvu tuto, jak dělají v praxi pomocí háků a stěračů a oxydaci provésti také v pohybu, ale pod tlakem.

Za tím účelem sestaven přístroj, v podstatě bych tak děl, železná promývačka, v níž tekutým olovem bublal vzduch, resp. kyslík. Konstruován byl z dlouhé tlusté stěnné trubice železné, na konci zkované, stojící na kruhovém hořáku a isolované pláštěm asbestovým. Na hořenním konci nesla roura hluboké závity, na něž našroubována hlava železná, uvnitř vystlaná asbestem, tak že při dotažení obruba roury zařízla se do těsnění asbestového. Hlava měla ze stran spilovány rovnoběžné plochy, aby se dala vzíti pohodlně do klíče francouzského, protkána byla rourkou na tvrdo zaletovanou železnou, jdoucí až skoro na dno reakční trubice. Do železné rourky vtavena konečně mosazná trubička, vedoucí od bomby s manometrem. Pyrometrový článek dotýkal se reakční trubice, asi 5 *cm* ode dna jejího a ukazoval s malou chybou teplotu panující v rouře. Do ní vloženo as 1 *kg* granulovaného olova a po utěsnění téměř úplném, tak že jen nepatrné množství plynu podcházelo připojeno na bombu se stlačeným vzduchem (na 140 atmosfer), vyregulováno na 9 atmosfer, spuštěno a ponecháno pod tímto tlakem as hodinu. Po dobu tuto vzduch bublal skrze roztopené olovo při teplotě as 500° C a prošlo ho asi 375 litrů. Po rozebrání ukázalo se, že asi polovice olova zoxydovalo se na zelený produkt, který hojně byl proniklý kapičkami olova a neobsahoval skoro žádné minium.

Po této zkušenosti upuštěno od dalších technických pokusů, jelikož žádná naděje mi nekynula na získání dobrého produktu. I kdyby pracováno bylo při nižší teplotě a vzniklo minium ve větším množství, přec nebylo by prosté olova, tak že muselo by se plaviti. V tom směru není tedy naděje, že by bylo lze dobýti minium jedinou operací přímo z olova.

Snad jemné rozprašování vysoce přehřátého olova pod vysokým tlakem vedlo by k cíli, avšak příliš nákladné takové pokusy nebylo mi možno provésti.

Z laboratoře chemické technologie na
c. k. české vysoké škole technické
v Praze.

VI.

Über die Variabilität bei Palaemonetes varians Leach aus Kopenhagen.

(Eine statistisch-vergleichende Studie).

Von Dr. **Artur Brožek** in Prag.

Mit zwei Textfiguren und einer Tafel.

Vorgelegt in der Sitzung am 9. Februar 1912.

(1.) Die bisherigen Untersuchungen über die individuelle Zahlvariabillität der Rostrahlzähne bei *Palaemonetes varians Leach*, welche wir im J.1907 u. 1909 durch zwei Mitteilungen an dieser Stelle (1, 2) veröffentlichten, brachten uns zur Aufstellung einer kontinuierlichen Reihe von sechs verschiedenen Lokalformen dieser Garneele. Es wurde eben durch diese Arbeiten nachgewiesen, daß sich die nördlichen, im Salz- und Braackwasser lebenden Palaemonetes mit den im Süßwasser vorkommenden in derartiger Verbindung befinden, daß die statistischen Plus- und Minusvariationen, nämlich die Abweichungen von der mittleren Form einer Population aus einem Fundorte, z. B. aus einem nördlichen, sich auf einem andern, z. B. auf einem südlichen zu typischen Mittel-Varianten (= lokaltypischen Formen) ändern, oder im Gegenteile, daß die typischen Mittelformen einer Lokalität auf einer andern wieder zu Abweichungen herabsinken. Wir haben damals auch alle theoretischen Variationskonstanten berechnet und besonders für die theoretischen Mittelwerte einzelner Populationen festgestellt, daß sie eine ganz regelmäßige Größezunahme aufweisen, wenn es nur vorausgesetzt wird, daß auch die Lokalitäten ihrer geographischen Breite nach, vom Norden

nach Süden nacheinanderfolgen. Die vorliegende Arbeit betrifft ein Palaemoneten-Material aus nächster Umgebung von Kopenhagen und erweitert dadurch die betreffende Lokalitätenreihe: Plymouth (England), Pas de Calais (Frankreich), Monfalcone bei Triest (Österreich), Lago di Castello bei Rom (Italien), Zogajsko Blato und Skutari-See (Montenegro) um ein neues Glied. Zum erstenmal wurde die ganze Umgebung von Kopenhagen, selbst die nächste Stadtperipherie, nämlich Öresund mit beiden flachen Ufern des Kalvebodt-Strand, hauptsächlich längs der Amager Insel, die Tümpeln, Graben und Wasseransammlungen der Amager-Insel selbst, wie auch der Festungsgraben des Christianshafens schon im J. 1877 von Dr. Fr. Meinert (3.) und im J. 1889 vom Prof. dr. V. E. Boas (4.) als sehr reich an Palaemoneten beschrieben.

Im Festungsgraben, in der Abteilung zwischen Amager-Boulevard und Langebrogade, Langebro und Skydeskolen sammelten wir den 27. und 28. Juli 1909 während unseres kürzeren Aufenthaltes zu Kopenhagen 134 Palaemoneten beiderlei Geschlechtes. Alle Tiere waren vollständig erwachsen und die Weibchen hatten an ihren Pleopoden schon die Eier in den letzten Entwickelungsstadien vor dem Ausschlüpfen der Jungen. Um ein möglichst gleichartiges Arbeitsmaterial zu erzielen, haben wir einen mit den gewöhnlichsten Süßwasserpflanzen einer Teichvegetation, vorwiegend mit *Carex und Phragmites* verwachsenen Ufer längs der zweiten Festungsbastei (gerade gegenüber der Gewehrfabrik) auserwählt. Der flache ins Wasser sich ausbreitende Sandboden war in einer Tiefe von 1 bis 2 *dm* mit grünschwarzem, sumpfigem Schlamm und verwesendem Grase und Laub der schattigen Ufervegetation bedeckt. (Von Bäumen und Gesträuchen waren da hauptsächlich *Fagus* und *Crataegus* vertreten). Weiter noch im Wasser in einer Tiefe von ca. ½ bis 1 *m* bildete sich zwischen der Sumpfvegetation eine hauptsächlich aus *Cladophora, Vaucheria* und verschiedenen *Diatomeen* bestehende Algenformation. Stellenweise, wo die Planzen ein wenig zurückblieben, lebten die Krebse in sehr großer Menge, teils am Boden im Schlamme und Algen versteckt, teils an Wasserpflanzen stillsitzend. Alle bisher geschilderten Verhältnisse dieser Lokalität waren be-

sonders den zu Monfalcone bei Triest vorkommenden ähnlich. Auch das Wasser war an diesen Stellen ganz ruhig, ohne merkliche Bewegung. Im benachbarten Kalvebods Strand dagegen, im Meereswasser mit einem ganz unbedeutenden Salzgehalt, lebten die Palaemoneten an seichten, sandigen, mit Gras und Meersalgen verwachsenen Stellen auch, aber nur einzeln, sehr weit zerstreut und so selten, daß sie uns zur Statistik kein geeignetes Material lieferten. Im Festungsgraben wurde ebenfalls ein braakisches Wasser mit ganz geringem spezifischem Gewichte nachgewiesen, wie auch aus folgenden zwei Analysen hervorgeht. Es wurde an einer Wasserprobe das spezifische Gewicht gefunden *a)* durch die piknometrische Methode im Betrage von 1·00842 und zugleich *b)* mittels eines graduierten Densimeters im Betrage von 1·0075; also im Durchschnitte 1·008.*) Durch diese Zahl kann man annähernd die größte Verdünnung für das Wasser der dänischen Lokalität ausdrücken, besonders wenn man bedenkt, daß es unmittelbar vor unserem Besuche, zwar unterbrochen, aber doch ausgiebig und einige Tage lang geregnet hat. Obgleich durch mehrere Arbeiten über die geographische Verbreitung, besonders klar auch durch die Übersichtstabellen von A. Garbini (5.) und Th. Barrois (6.) angegeben wird, daß die Palaemoneten im Norden nur im Salz- und Braakwasser, dagegen im Süden ausschließlich im Süßwasser vorkommen, werden doch nur etwas genauere zahlenmäßige Ausdrücke über den Salzgehalt im Wasser besonders selten mitgeteilt! Es ist uns auch darüber aus der Literatur nur eine einzige Angabe bekannt. Weldon F. R. (7.) erwähnt nämlich für braakisches Wasser aus Plymouth die Grenzwerte von

---

*) Bei den Messungen des Salzgehaltes wurde gefunden:

das Gewicht eines Piknometers mit Wasserprobe von	49·529 *g*,
» » » » » destil. Wasser »	49·323 *g*,
» » » » ohne Wasser »	24·1706 *g*,
daraus braakisches Wasser	25·3584 *g*,
und destil. Wasser	25·1524 *g*.

Für die genaue Bestimmung des spezifischen Gewichtes durch beide Methoden sind wir verpflichtet Herrn Ing. Chemie, Prof. Jos. Partaj unseren verbindlichsten Dank auszusprechen.

1·010 bis 1·018 mit einem ganz kleinen Spielraume (0·008). Gerade so sind auch nicht zu sehr verschieden die kleinsten Salzgehalte für das Wasser aus Plymouth (1·010) und Kopenhagen (1·008), während sie um einen ganz kleinen Betrag von 0·002 differieren. Es ist also da von besonderem Interesse, daß auf beiden diesen braakischen Lokalitäten unter beinahe ganz identischen Verhältnissen im Salzgehalte doch zwei durch die mittlere Zahl der Rostralzähne durchaus verschiedene Formen herausgebildet sind. Die Palaemoneten aus Kopenhagen weisen nämlich für die Zahl der oberen und unteren Rostralzähne beinahe so verschiedene Mittelwerte (6·2239 ± 0·0454; 2·0224 ± 0·0112) gegen die Palaemoneten von Plymouth (4·3137 ± 0·0192; 1·6984 ± 0·0107) auf, als irgend eine im Süßwasser lebende Population aus dem Mittelmeergebiete, z. B. aus Zogajsko Blato (6·3357 ± 0·0206; 2·0686 ± 0·0083). An einer andern Stelle unserer Mitteilung werden wir auf diese Verhältnisse noch einmal zurückkommen, nachdem wir zuvor die Variabilität der dänischen Lokalform näher erkannt haben.

Was schließlich die Arbeitsmethoden anbelangt, soll hier nur kurz bemerkt werden, daß wir alle Rostra zum Zwecke möglichst richtigen Zählens der Zähne und genauer Beobachtung einzelner morphologischen Details bei 10maliger Vergrößerung mittels Zeiss-Abbe'schen Zeichenapparate gezeichnet haben. Zur Berechnung der Variationsverhältnisse, haben wir gerade so, wie in unseren früheren Abhandlungen über Palaemonetes die G. Duncker's Ausrechnungsmethode benutzt. (9.) Das ganze Material wurde in einen 60—70% Alkohol fixiert.

(2.) Vor allem wollen wir die Variationsverhältnisse in der Zahl der oberen Rostralzähne näher betrachten. Die Zählungen an 61 weiblichen und 73 männlichen Palaemoneten ergeben folgende zwei Reihen von Varianten und Frequenzen:

Varianten (Zahl d. Zähne)	3	4	5	6	7	8	9	Wichtige Var. Konstanten
♀ Frequenzen:	0	0	10	33	18	0	0	n♀ = 61
♀ % »	0·0	0·0	16·4	54·1	29·5	0·0	0·0	M♀ = 6·1311 ± 0·0574
								ε♀ = 0·6647 ± 0·0406
♂ Frequenzen:	0	1	12	28	28	4	0	n♂ = 73
♂ % »	0·0	1·4	16·4	38·35	38·35	5·5	0·0	M♂ = 6·3014 ± 0·0675
								ε♂ = 0·8550 ± 0·0477

Auf den ersten Blick ersieht man aus den beiden Reihen, daß die Variante 6 am häufigsten vorkommt und zugleich, daß auch die Mittelwerte *(M)* und Variabilitätsindices (ε) trotz einer ganz geringen Individuenzahl sehr wenig verschiedene Zahlenwerte aufweisen. Ohneweiters kann man daraus schließen, daß das Geschlecht keinen besonderen Einfluß auf die Zahl der Rostralzähne ausübt, und daß es uns deswegen möglich ist, das ganze Material einheitlich ohne Rücksicht auf das Geschlecht zu behandeln. So erhält man für alle 134 Exemplare folgende empirische Variationsreihe:

V:	3	4	5	6	7	8	9
f:	0	1	22	61	46	4	0
%:	0·0	0·7	16·41	45·5	34·2	2·99	0·0

Auch da befindet sich die Maximalfrequenz bei der Variante 6. Zugleich verlaufen die Frequenzwerte nach einer einheitlichen Variationskurve. Für einen speziellen Typus derselben haben wir folgende Variationskonstanten mit einer bestimmten Gleichung ausgerechnet, nämlich die:

A) Allgemeinkonstanten:

die untersuchte Individuenzahl . . $n = 134$ (♂, ♀)
Mittelwert . . . . $M = 6·2239 \pm 0·0454$
Variabilitätsindex . . . . $\varepsilon = 0·7788 \pm 0·0321$
Hilfskonstanten . . . . $\nu_1 = 0·2239$; $\nu_2 = 0·6567$;
$\nu_3 = 0·3582$; $\nu_4 = 1·1045$.
Modifizierte Kurvenmomente . . . $\mu_1 = 0·0000$; $\mu_2 = 0·7733$;
$\mu_3 = -0·0605$; $\mu_4 = 1·6470$.

Pearson'sche Konstanten für den Kurventypus $\beta_1 = 0{\cdot}0079$; $\beta_2 = 2{\cdot}7542$; $F = -0{\cdot}5153$.
Kurventypus . . . . II.*) (auch I.)
Andere Hilfskonstanten . . . . $d = -0{\cdot}0421$; $s = 20{\cdot}3334$;
Asymmetrieindex . . . . $A = -0{\cdot}0541$.

B) Spezialkonstanten des II. Typus einer Wahrscheinlichkeitskurve:

$m = 9{\cdot}1667$; $a = 3{\cdot}5971$;
y_0, y_c, y_m**) liegt bei $M = 6{\cdot}2239$;

und

C) die Kurvenformel des II. Typus:

$$y = y_0 \left(1 - \frac{x^2}{3{\cdot}5971^2}\right)^{9{\cdot}1667}$$

wo log y_0†) $= 1{\cdot}8208364$ und $y_0 = y_m = y_c = 66{\cdot}2$.

Berechnen wir jetzt nach dieser Formel die theoretischen Frequenzen *(y)* und vergleichen dieselben mit den empirischen *(f)*, erhalten wir eine sehr gute Übereinstimmung (Δ) zwischen Empirie und Theorie, wie die nächstfolgende Tabelle beweist.

V	f (empir.);	y (theor.);	$^0/_0 y$††);	$x = V - M$;	$\delta = f - y$;	ξ†††)
3	0	0·0	0·0	—3·2239	0·0	
4	1	0·8	0·6	—2·2239	+0·2	
5	22	21·4	16·0	—1·2239	+0·6	—0·50
6 V_{max}	61	63·9	47·7	—0·2239	—2·9	—1·54
7	46	42·7	31·9	+0·7761	+3·3	—0·83
8	4	5·1	3·8	+1·7761	—1·1	
9	0	0·0	0·0	+2·7761	0·0	
	$n = 134$,	$\Sigma(y) = 133{\cdot}9$			+4·1	$\Sigma(\xi) = -2{\cdot}87$
					—4·0	
				$\Sigma(\sqrt{\delta^2})$	$= 8{\cdot}1$.	

*) Das Produkt $F\mu_2^3$ $(= 0{\cdot}2383)$ bleibt nämlich zwischen den Grenzen von ± 1; dann ist auch $\beta_1 = 0$, $\beta_2 < 3$ und F negativ.

**) Es bedeutet y_0 die Ausgangs-, y_c die Schwerpunkts-, und y_m die Maximalordinate der betreffenden Kurve.

†) $y = \frac{n}{a} \cdot \frac{\Gamma(m + 1{\cdot}5)}{\sqrt{\pi}\, \Gamma(m+1)}$.

††) Berechnet nach der Gleichung $n : 100 = y : {}^0/_0 y$.

†††) $\xi = \frac{(\pm \delta_n)\ (\mp \delta_{n+1})}{\sqrt{\delta^2_n} + \sqrt{\delta^2_{n+1}}}$

$$\Delta = \frac{100}{2.134}(8{\cdot}1 - 2{\cdot}87)\,\% = 1{\cdot}95\,\%;\ \text{also viel kleiner als}\ \frac{100}{\sqrt{n}} = 8{\cdot}64\,\%.$$

Die Variabilität der oberen Rostralzähne befindet sich auf der Tafel I. Fig. α durch zwei prozentualische Variationspolygone graphisch abgebildet. Bei der Konstruktion haben wir für die empirischen und theoretischen Frequenzen als Einheit die Länge i = 2 *mm* und für die Varianten als Einheit die Länge u = 10 *mm* genommen.*)

---

*) Berechnen wir die vorliegende Variabilität nach dem I. Typus der Wahrscheinlichkeitskurve, also nach einem allgemeineren Typus, zu welchem der II. einen Spezialfall bildet, können wir wohl eine noch bessere Übereinstimmung zwischen empirischen und theoretischen Frequenzen erhalten. Wollen wir zuerst die Gleichung für den I. Typus, wie folgt, aufsuchen:

$$\text{(I)}\quad y = y_0\left(1 + \frac{x}{4{\cdot}0459}\right)^{10{\cdot}2513}\left(1 - \frac{x}{3{\cdot}1898}\right)^{8{\cdot}0821};\ \text{wo}\ \log y_0 = 1{\cdot}8211640.$$

Durch das Einsetzen von x-Werten

$$[x = V - (M - d) = V - (6{\cdot}2239 + 0{\cdot}0421) = V - 6{\cdot}2660]$$

in diese Gleichung bekommt man folgende Varianten und theoretische Frequenzen (y'):

V:	3	4	5	6	7	8	9
y':	0·0	1·1	21·1	63·1	44·2	4·5	0·0; $\Sigma(y') = 134{\cdot}0$
$\%\,y'$:	0·0	0·8	15·7	47·1	33·0	3·4	0·0

Diese y'-Werte stehen viel näher zu den empir. Frequenzen (f) als die nach dem II. Typus ausgerechneten theoretischen Frequenzen (y). Deswegen muss man auch einen kleineren Deckungsfehler der Polygone (Δ) bekommen, als es zuvor möglich war. Aus den Differenzen zwischen f und y' finden wir weiter die Zahlenwerte von $\Sigma(\sqrt{\delta^2}) = 5{\cdot}4$ und $\Sigma(\xi) = -2{\cdot}08$, und zuletzt aus beiden den Deckungsfehler $\Delta = \frac{100}{2.134}(5{\cdot}4 - 2{\cdot}08)\,\% = 1{\cdot}24\,\%$ (also einen weit kleineren Wert als 8·64%). Für die oben erwähnte, spezielle Gleichung des I. Typus haben wir noch folgende Spezialkonstanten ausgerechnet, nämlich:

die Ausgangsordinate $y_0 = \frac{n}{b}\,\frac{m_1^{m_1}\,m_2^{m_2}}{(m_1+m_2)^{m_1+m_2}}\,\frac{\Gamma(m_1+m_2+2)}{\Gamma(m_1+1)\,\Gamma(m_2+1)} = 66{\cdot}2467.$

mit ihren Hilfskonstanten: $b = 7{\cdot}2357$; $m_1 = 10{\cdot}2513$, $m_2 = 8{\cdot}0821$; $a_1 = 4{\cdot}0459$, $a_2 = 3{\cdot}1898$ und schliesslich durch die Kurvengleichung berechneten wir

die Schwerpunktsordinate $y_c = 66{\cdot}1584$ (sie steht bei $d = 0{\cdot}0421$)
und die Maximalordinate $y_m = 66{\cdot}2467$ (» » » $M\text{-}d = 6{\cdot}2660$).
Demnach ist $y_m = y_0$.

Was die Korrelation zwischen der Variabilität der oberen und unteren Zähne anbelangt, haben wir bei der dänischen Lokalform dieselben Verhältnisse gefunden, wie bei irgend einer anderen Lokalrasse, nämlich den Umstand, daß die oberen Zähne ganz unabhängig von den unteren variieren. Es beweisen dies nicht nur die quer zusammengestellten Frequenzen im Korrelationsschema, sondern auch ein ganz unbedeutender Korrelationskoëffizient *(r)*.

		Varianten (d. ob. Z.)							
		3	4	5	6	7	8	9	Frequenzen
Varianten (d. u. Z.)	0	—	—	—	—	—	—	—	0
	1	—	—	—	1	—	—	—	1
	2	—	1	20	60	45	3	—	129
	3	—	—	2	—	1	1	—	4
	4	—	—	—	—	—	—	—	0
Frequenzen		0	1	22	61	46	4	0	

$r = +0{\cdot}0167 \pm 0{\cdot}0583$ (berechnet nach der Brawai'schen Formel.)

In demselben Schema sieht man weiter auch die empirische Variationsreihe für die Zahl der unteren Rostralzähne, nämlich:

V:	0	1	2	3	4
f:	0	1	129	4	0
$\%f$:	0·0	0·7	96·3	3·0	0·0

Auch da richten sich die Frequenzenwerte nach einer einheitlichen, eingipfeligen Variationskurve. Ihre Allgemeinkonstanten haben wir ausgerechnet, wie folgt:

$n = 134$ (♀, ♂) $\beta_1 = 0{\cdot}0470$
$M = 2{\cdot}0224 \pm 0{\cdot}0112$; $\beta_2 = 3{\cdot}3541$
$\varepsilon = 0{\cdot}1919 \pm 0{\cdot}0079$ $F = +0{\cdot}5672$
$A = +0{\cdot}0920$; Typus: IV*)

Die empirische Maximalfrequenz steht bei der Variante 2. (Vergleiche dazu das prozentualische empirische Variationspolygon an der Tafel I. fig. β.)

*) F positiv; $\beta_1 > 0$ und $\beta_2 > 3$.

(3.) Unter den morphologischen Merkmalen verdienen einer besonderen Erwähnung die zweispitzigen oder die nach Weldon sogenannten »bifiden« Rostra. Sie treten bei einzelnen Lokalrassen verschieden häufig auf. Am häufigsten wurden sie nach bisherigen Kenntnissen über *Palaemonetes* bei Krebsen aus Kopenhagen und Plymouth nachgewiesen, dagegen kommen sie bei den Lokalrassen aus Zogajsko Blato, Skutari-See und Monfalcone verhältnismäßig nur selten vor.

Auf einer »bifiden« Rostralspitze erkennt man ganz leicht schon bei einer ganz schwachen Vergrößerung, daß es sich hier um einen sehr kleinen, dicht an der Rostralspitze gestellten Zahn handelt. Dieser Zahn befindet sich in Mehrzahl von Fällen auf dem oberen und selten auch auf dem unteren Rande. Näheres darüber haben wir schon in unserer ersten Arbeit (1907) mitgeteilt. Zahlenmäßige Ausdrücke kann man da über diese Sache nur bei Palaemoneten aus Kopenhagen, Plymouth, Zogajsko Blato, Skutari-See und Monfalcone angeben. So beobachteten wir bei der Lokalrasse aus Monfalcone unter 470 Individuen (♀, ♂) nur 2 Fälle mit bifidem Charakter; beide für die obere Zahnreihe. Bei Krebsen aus Skutari-See wurde nur ein einziger Fall (für die oberen Zähne) bei 146 Exemplaren nachgewiesen. Bei 700 Krebsen (♀, ♂) aus Zogajsko Blato wurden schon 35 Fälle mit zweispitzigem Rostrum angetroffen, 31mal oben, 4mal unten. Für die Lokalrasse aus Plymouth erwähnt Weldon 483 solcher Fälle bei 915 Individuen beiderlei Geschlechtes und endlich bei den Krebsen aus Kopenhagen fanden wir bei 134 Individuen (♀, ♂) beinahe alle Palaemoneten, nämlich 98 mit einer zweispitzigen Rostralspitze; 97mal oben, 1mal unten; in Prozenten für braakische Populationen aus Kopenhagen 73·1% und Plymouth 52·8%; dagegen für Süßwasser-Palaemoneten aus Zogajsko Blato 5·0%, aus Skutari-See 0·6% und Monfalcone 0·4%. Der kleine Zahn zeigt in seiner Entfernung von der Rostralspitze, wie auch in seiner Größe eine so große Variabilität, daß er sich in manchen extremen Fällen schließlich von einem normal entwickelten Zahne gar nicht unterscheiden läßt. Deswegen haben wir ihn bei allen von uns beschriebenen Lokalrassen (Kopenhagen, Monfalcone und Zogajsko Blato)

teils zu den oberen, teils zu den unteren Rostralzähnen zugerechnet, je nach der Stellung des Zähnchens auf dem oberen oder unteren Rande. Ob auch MARTENS bei den Palaemoneten aus *Monte Albano,* BARROIS bei den Krebsen aus *Pas de Calais* und WELDON bei den Palaemoneten aus *Plymouth* auf ähnliche Weise vorgeschritten sind, kann man selbst aus ihren eigenen Originalmitteilungen leider nicht erkennen. Je nachdem wir bei den Zählungen der Zähne den kleinen Zahn an der Spitze vernachlässigen oder denselben zu den anderen Zähnen zurechnen, bekommen wir natürlich die empirischen Frequenzenreihen desto mehr verändert, je größere Anzahl von Individuen mit »gespaltener« Rostralspitze in irgend einer Population vorhanden ist. Wollen wir weiter für die drei Lokalrassen diesen Einfluß näher betrachten, indem wir für je eine Variantenreihe zwei (α, β) Frequezenreihen aufstellen. Bei den α-Reihen (f_α) ist der kleine Zahn zu den übrigen beigerechnet, dagegen bei den β-Reihen (f_β) wurde er bei den Zählungen weggelassen. So bekommt man für die Oberzähne die nächstfolgenden 3 Doppelreihen von Varianten und Frequenzen:

1. bei den Palaemoneten aus Monfalcone:

V:	3	4	5	6	7	8	9		
f_α:	0	5	134	285	41	5	0;	$M_\alpha = 5{\cdot}8021 \pm 0{\cdot}0201$;	$\varepsilon_\alpha = 0{\cdot}6468 \pm 0{\cdot}0142$
f_β:	0	5	135	285	40	5	0;	$M_\beta = 5{\cdot}7979 \pm 0{\cdot}0201$;	$\varepsilon_\beta = 0{\cdot}6454 \pm 0{\cdot}0142$

2. bei den Palaemoneten aus Skutari-See:

V:	5	6	7	8		
f_α:	12	63	58	13	$M_\alpha = 6{\cdot}4932 \pm 0{\cdot}0430$;	$\varepsilon_\alpha = 0{\cdot}7699 \pm 0{\cdot}0304$
f_β:	12	64	57	13	$M_\beta = 6{\cdot}4863 \pm 0{\cdot}0430$;	$\varepsilon_\beta = 0{\cdot}7696 \pm 0{\cdot}0304$

3. bei den Palaemoneten aus Zogajsko Blato:

V:	3	4	5	6	7	8	9	10		
f_α:	0	3	83	343	224	41	6	0;	$M_\alpha = 6{\cdot}3357 \pm 0{\cdot}0206$;	$\varepsilon_\alpha = 0{\cdot}8090 \pm 0{\cdot}0146$
f_β:	0	3	85	358	217	33	4	0;	$M_\beta = 6{\cdot}2914 \pm 0{\cdot}0198$;	$\varepsilon_\beta = 0{\cdot}7769 \pm 0{\cdot}0140$

und 4. bei den Palaemoneten aus Kopenhagen:

V:	3	4	5	6	7	8	9;		
f_α:	0	1	22	61	46	4	0;	$M_\alpha = 6{\cdot}2239 \pm 0{\cdot}0454$;	$\varepsilon_\alpha = 0{\cdot}7788 \pm 0{\cdot}0321$
f_β:	0	7	59	64	2	2	0;	$M_\beta = 5{\cdot}5000 \pm 0{\cdot}0401$;	$\varepsilon_\beta = 0{\cdot}6884 \pm 0{\cdot}0284$

Ähnliche Verhältnisse findet man auch bei der Variabilität der unteren Zähne;

1. bei den Krebsen aus Monfalcone bekommt man beide Reihen (α, β) vollkommen gleich:

V: 0 1 2 3 4;
f_{α}, f_{β}: 0 15 445 10 0; $M_{\alpha,\beta} = 1{\cdot}9894 \pm 0{\cdot}0072$; $\varepsilon_{\alpha,\beta} = 0{\cdot}2304 \pm 0{\cdot}0051$;

2. bei den Palaemoneten aus Skutari-See:

V: 2, 3
$f_{\alpha,\beta}$: 118, 28; $M_{\alpha,\beta} = 2{\cdot}1918 \pm 0{\cdot}0220$; $\varepsilon_{\alpha,\beta} = 0{\cdot}3937 \pm 0{\cdot}0155$

3. bei den Palaemoneten aus Zogajsko Blato nur wenig verschieden:

V: 0 1 2 3 4 5 6
f_{α}: 0 5 649 41 4 0 1; $M_{\alpha} = 2{\cdot}0686 \pm 0{\cdot}0083$; $\varepsilon_{\alpha} = 0{\cdot}3267 \pm 0{\cdot}0059$
f_{β}: 0 6 651 38 4 0 1; $M_{\beta} = 2{\cdot}0629 \pm 0{\cdot}0082$; $\varepsilon_{\beta} = 0{\cdot}3235 \pm 0{\cdot}0058$

und 4. bei den aus Kopenhagen beinahe identisch:

V: 0 1 2 3 4
f_{α}: 0 1 129 4 0; $M_{\alpha} = 2{\cdot}0224 \pm 0{\cdot}0112$; $\varepsilon_{\alpha} = 0{\cdot}1919 \pm 0{\cdot}0079$
f_{β} 0 1 130 3 0; $M_{\beta} = 2{\cdot}0149 \pm 0{\cdot}0100$; $\varepsilon_{\beta} = 0{\cdot}1721 \pm 0{\cdot}0071$

Berechnen wir jetzt die Differenzen ($M_{\alpha} - M_{\beta}$) und ($\varepsilon_{\alpha} - \varepsilon_{\beta}$) so erhalten wir folgende zwei interessante Übersichtstabellen:

Für die oberen Rostralzähne:

Zahl der »bifiden« Rostra	Differenzen d. Mittelwerte ($M_{\alpha} - M_{\beta}$)	Differenzen d. Var.-Indices ($\varepsilon_{\alpha} - \varepsilon_{\beta}$)	Lokalität
73·1%	0·7239	0·0904	Kopenhagen
52·8%	?	?	Plymouth
5·0%	0·0443	0·0321	Zogajsko Bl.
0·6%	0·0069	0·0003	Skutari-See
0·4%	0·0042	0·0014	Monfalcone

Auf den ersten Blick erkennt man daraus, daß die bifiden Rostra viel häufiger bei braakischen Formen vorkommen als bei den im Süßwasser lebenden und zugleich, daß sie auch durch besondere, jeder Population eigenartige Verteilung auf verschiedene Varianten einer betreffenden Variationsreihe verschieden große Differenzen der Mittelwerte und Variabilitätsindices verursachen. Ob diese Erscheinung auf irgend einer Regelmäßigkeit beruht, oder ob sie

nur zufällig vorkommt, läßt sich aus diesen 3—4 vereinzelten statistischen Daten mit Sicherheit nicht behaupten.

Einen vollkommen ähnlichen Fall bemerken wir aber nochmals, obwohl in einem viel geringeren Maße bei den unteren Zähnen, wie die folgende Tabelle beweist:

Zahl der »bifiden« Rostra	Differenzen d. Mittelwerte ($M_\alpha - M_\beta$)	Differenzen d. Var.-Indices ($\varepsilon_\alpha - \varepsilon_\beta$)	Lokalität
73·1%	0·0075	0·0198	Kopenhagen
52·8%	?	?	Plymouth
5·0%	0·0057	0·0032	Zogajsko Bl.
0·6%	0·0000	0·0000	Skutari-See
0·4%	0·0000	0·0000	Monfalcone

Anders waren die Rostra bei den dänischen Palaemoneten ganz regelmäßig ausgebildet, trotz einer individuellen

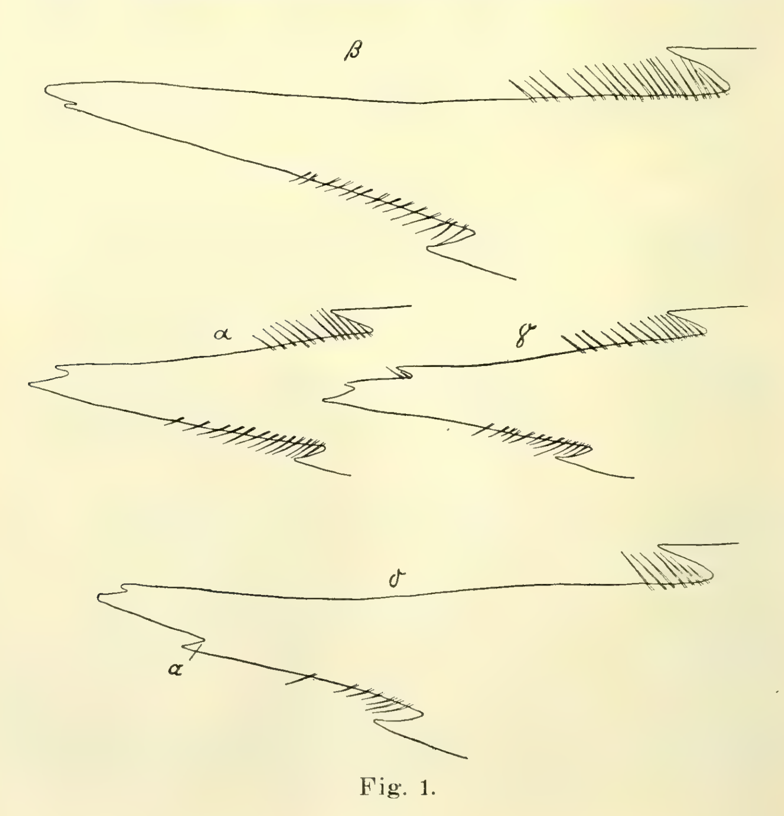


Fig. 1.

Variabilität aller anderen Merkmale, besonders seiner Länge und Breite, Krümmung der Längsachse, Breite der Rostralspitze, Entfernung des 1. Zahnes von der Spitze usw. Einige Besonderheiten sieht man in der 1. und 2. Textfigur abgebildet. Die Figuren α—δ*) zeigen bei etwa 25maliger Vergrößerung einige extreme Fälle von bifiden Rostralspitzen; ε ist ein normal entwickeltes Rostrum mit regelmäßig verteilten Zähnen, dagegen ζ und η sind zwei besonders abnormal entwickelte Rostra, das erste mit einer verschmälten Spitze und verschiedener Form der oberen Zähne, das zweite mit einer abnormalen Breite und verschiedenartig ausgebildeten Ober- und Unterzähnen. In beiden Fällen sind zugleich die unteren Zähne besonders nahe der Spitze gestellt. Auf der Fig. ϑ

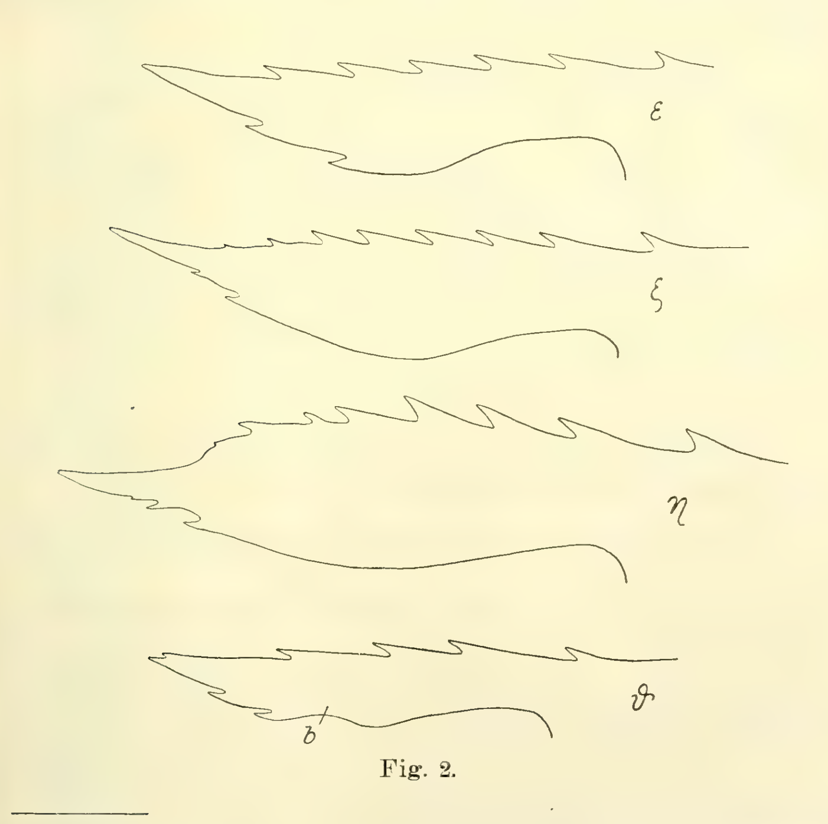


Fig. 2.

*) In der Figur δ ist bei a schon ein gut entwickelter Zahn der unteren Reihe.

zeigt endlich das Rostrum am unteren Rande nebst zwei Zähnen noch eine Wellenlinie (b).**)

(4.) Unter allen bisher beschriebenen Lokalrassen, die sich in die anfangs erwähnte Reihe nach den steigenden Mittelwerten zusammenstellen lassen, zeigt *Palaemonetes* aus Kopenhagen eine ganz außerordentliche Stellung, nämlich dadurch, daß er durch seine Variabilität der Zähne und besonders durch seinen Mittelwert mit den Südtypen übereinstimmt. Er steht also von der braakischen Form aus Plymouth beinahe so weit entfernt, als irgend eine Süßwasser-Form aus dem Mittelmeergebiete. Um diese außerordentliche Stellung der dänischen Form gut zu erkennen, wollen wir die Hauptresultate aller bisher berechneten Lokalformen von *Palaemonetes* in Kürze vergleichen. Es wurden für die Variabilität der oberen Zähne gefunden:

1. die Mittelwerte (M):
4·3137 ± 0·0192 (Plymouth), 5·2 (Pas de Calais), 5·8021 ± 0·0201 (Monfalcone), 5·9048 ± 0·0421 (Lago di Castello), **6·2239 ± 0·0454 (Kopenhagen)**, 6·3357 ± 0·0206 (Zogajsko Blato), 6·4863 ± 0·0430 (Skutari-See).

2. die Var.-Indices (ε):
0·8627 ± 0·0136 (Pl.), 0·6468 ± 0·0142 (Monf.), 0·6403 ± 0·0298 (La.-Ca.), **0·7788 ± 0·0321 (Kopenhagen)**, 0·8090 ± 0·0146 (Zog.-B.), 0·7696 ± 0·0304 (Sk.).

3. die Individuenzahl (n):
915 (Pl.), 30 (Pa.-Cal.), 470 (Monf.), 105 (La.-Ca.), **134 (Kopenhagen)**, 700 (Zog. Bl.), 146 (Sk.).

4. die Kurvengleichungen verschiedener Typen (II, IV und V.)

Plymouth, IV; $y = y_0 (\cos \vartheta)^{2.56 \cdot 7} \; e^{-109 \cdot 54 \, \vartheta}$, mit $\log y_0 = 0 \cdot 48480\text{-}18$ und $\operatorname{tg} \vartheta = \frac{x}{6 \cdot 4775}$

Monfalcone, IV; $y = y_0 (\cos \vartheta)^{2.11 \cdot 9634} \, e^{3 \cdot 1357 \, \vartheta}$, mit $\log y_0 = 2 \cdot 389377$ und $\operatorname{tg} \vartheta = \frac{x}{2 \cdot 9286}$

**) Die Figuren ε—ϑ sind bei einer 10-maligen Vergrösserung gezeichnet.

Lago di Cast., V; $y = 65{\cdot}42 \; e^{-\frac{x^2}{2 \cdot \varepsilon^2}}$, mit $\log y_0 = 1{\cdot}815715$

Kopenhagen, II, $y = y_0 \left(1 - \frac{x^2}{3{\cdot}5971^2}\right)^{9{\cdot}1667}$; mit $\log y_0 = 1{\cdot}8208364$

Zogajsko Bl., IV.; $y = y_0 \; (\cos \vartheta)^{2.22{\cdot}9117} \; e^{17{\cdot}2149\vartheta}$; mit $\log y_0 = 1{\cdot}174553$ und $\operatorname{tg} \vartheta = \frac{x}{4{\cdot}9285}$

Skutari-See, II., $y = y_0 \left(1 - \frac{x^2}{3{\cdot}5031^2}\right)^{8{\cdot}8597}$, mit $\log y_0 = 1{\cdot}862760$.

5. die Asymmetrie-Indices (A):
— 0·1293 (Pl.), + 0·0541 (Monf.), + 0·0210 (La.-Ca.), **— 0·0541 (Kopenhagen)**, + 0·1045 (Zog.-B.), + 0·0382 (Sk.).

6. die Differenzen der Polygone (Δ%):
1·51% (Pl.), 1·34% (Monf.), 1·83% (La.-Ca.), **1·95% (Kopenhagen)**, 1·07% (Zog.-B.), 1·73% (Sk.).

Für die Zahlvariation der unteren Zähne gelten:
1. die Mittelwerte (M):
1·6984±0·0107 (Pl.), 2·1 (P.-Cal.), 1·9894±0·0072 (Monf.), 2·0667±0·0245 (La.-Ca.), **2·0224±0·0112 (Kopenhagen)**, 2·0686±0·0083 (Zog. B.), 2·1918±0·0220 (Sk.).

2. die Var.-Indices:
0·4799±0·0076 (Pl.), 0·2304±0·0051 (Monf.), 0·3720±0·0173 (La.-Ca.), **0·1919±0·0079 (Kopenhagen)**, 0·3267±0·0059 (Zog. B.), 0·3937±0·0155 (Sk.).

3. die Individuenzahl bleibt dieselbe, wie zuvor.

4. die Kurventypen: I. (Pl.), IV. (Monf.), IV. (La.-Ca.) **IV. (Kopenhagen)**, IV. (Zog. B.) I. (Sk.).

5. die Asymmetrieindices:
— 0·2654 (Pl.), — 0·0323 (Monf.), + 0·1766 (La.-Ca.) **+ 0·0920 (Kopenhagen)**, + 0·2596 (Zog. B,), + 0·3811 (Sk.).

Es befindet sich also nach den Mittelwerten für die Ober- und Unterzähne die braakische Lokalform aus Kopenhagen am nächsten den Süßwassertypen aus Monfalcone und Skutari angereiht und besitzt zugleich auch einen in denselben Grenzen gelegenen Variationsumfang ( ) als irgend eine

andere Lokalrasse. Auch der Asymetrieindex unterscheidet sich nicht zu sehr von den Werten aus Monfalcone und Skutari. Bei den Oberzähnen scheint weiter die negative Asymmetrie auf die braakischen Krebse aus Plymouth hinzuweisen. Schließlich ist auch die Kurvenformel des II. Typus bei den oberen Zähnen beinahe dieselbe wie für die Krebse aus Skutari.

Die vorliegenden Resultate unserer Arbeit befinden sich in einer sehr guten Uebereinstimmung mit den Befunden von Prof. Boas über den ungleichen Entwicklungsgang und einige morphologische Unterschiede im erwachsenen Zustande eben bei der Lokalform aus Kopenhagen und einer Süßwasserform aus Neapel. Es wurde nämlich von Prof. Boas gefunden, daß sich die Süßwasser-Palaemoneten trotz ihrer abgekürzten Metamorphose (während der Mysis-Larve) und einer weit höheren Organisation ihrer Zoëa-Larven — in bezug auf die weniger ausgebildeten braakischen Zoëa-Larven — im erwachsenen Zustande in einer ganzen Reihe von verschiedenen Merkmalen (Basalglied der 1. Antennen, der Mandibel-Palpus, der Exopodit der 2. Maxillen, die Eigröße, die Größe der Genitalöffnungen etc.) so wenig unterscheiden, daß der braakische Typus von dem in Süßwasser lebenden nicht als eine selbständige Art, sondern bloß als eine Varietät derselben Art bezeichnet werden muß, und daß auch die erwähnten kleinen morphologischen Unterschiede an beiden Formen zugleich durch eine verschieden große Variabilität verwischt vorkommen.

Bedenken wir jetzt, daß die statistischen Beobachtungen die Variabilität der Krebse im erwachsenen Zustande betreffen, so erkennt man gleich, daß sie auch denselben Fall bei den Zähnen konstatierten, wie die oben erwähnten morphologisch-vergleichenden Arbeiten von Prof. Boas.

Was für eine Ursache eigentlich die mannigfaltigen Verschiedenheiten bei der Variabilität einzelner Lokaltypen hätten, läßt sich offen gesagt aus einer rein statistischen Arbeit, wie aus der vorliegenden, nicht sicherstellen. Es bleiben da nur einige, von der Statistik selbst gewiß ganz unabhängige Erklärungsmöglichkeiten übrig. Vor allem könnte wohl der Salzgehalt im Wasser, welcher den Entwick-

lungsgang und die larvale Organisation zweifellos so stark beeinflußt und bei der geographischen Verbreitung nach den Literaturangaben so klar zum Vorschein kommt, für eine indirekte Ursache verschiedener Variabilität und Ausbildung einzelner Lokalformen gehalten werden. Es stehen aber doch im Widerspruch gegen diese Auffassung einige Einzelheiten, so daß es geboten scheint, auf diesen Erklärungsmodus noch zu verzichten, wenigstens gegenwärtig, wo man über diese Sache noch wenig Erfahrungen und hauptsächlich noch keine direkte Versuche besitzt. Aus Boas Untersuchungen geht erstens hervor, daß die gefundenen, morphologischen Unterschiede im erwachsenen Zustande bei einer Salz- und Süßwasserform besonders klein erscheinen und zugleich, daß dieselben auch durch ihre Variabilität zusammenfließen. Zweitens erkennt man aus der vorliegenden Arbeit, daß die Palaemoneten gerade auch im erwachsenen Zustande auf zwei braakischen Lokalitäten (Plymouth, Kopenhagen) so große Variabilitätsunterschiede erzeugten, daß sie auch dieselben Variationsverhältnisse bekamen, wie die Süßwasserkrebse. Drittens erscheint es wahrscheinlich, daß sich die nördlichen Palaemoneten auch häufigeren und zugleich auch größeren Veränderungen im Salzgehalte besonders gut anzupassen scheinen. Wahrscheinlich spricht dafür auch ein von Weldon aufgestelltes Experiment. Ueber diese Sache findet man nämlich bei Weldon (7., pag. 460.): »In June last several gravid females were taken from the stream at Saltram, whose specific gravity was then 1·010, and placed in an aquarium in the Laboratory at Plymouth. The density of water was diminished by 0·001 daily, so that in ten days it became quite fresh. The adult indiviuals fed freely, and seemed in no way disturbed by the change of density, while the eggs hatched due course.« Das entgegengesetzte Experiment, nämlich die Süßwasser-Palaemoneten im Braakwasser zu züchten, ist mißlungen. Es bedürfen also im allgemeinen überhaupt die in der Literatur und Uebersichtstabellen erwähnten Salz- und Braakwasser-Verhältnisse einer neuen hauptsächlich durch Messungen des Salzgehaltes begleiteten Revision, so wie es vielleicht in der Weldon'schen Arbeit der Fall ist. Deswegen muß aber gegenwärtig die ganze Frage offen bleiben, denn es gibt keine

eindeutigen Schlüsse aus den oben erwähnten, bisherigen Kenntnissen und auch an direkten Experimenten über diese Sache fehlt es ganz.

Zweitens wäre aber über die Ausbildung einzelner Lokalrassen noch eine andere Erklärungsmöglichkeit zulässig. Indessen muß man aus einem genetischen Gesichtspunkte die oben erwähnten Lokalrassen, als komplizierte, statistische Populationen auffassen, könnte man wohl in jeder einzelnen Population verschiedene, durch eine größere oder kleinere Zahl der Rostralzähne charakterisierte, genetische Palaemoneten-Linien — etwa im Sinne Johannsen's reiner Linien — voraussetzen. Dann könnte sich gewiß durch eine Durchkreuzung und Zusammenziehung verschiedener Linien zugleich unter dem Einfluße einer destruktiven Selektion einzelne Süß- und Salzwasser-Populationen herausbilden. Zur Lösung dieser Grundfrage kann aber gewiß eine rein statistische, deskriptive Arbeit nichts beitragen, es sind da nur direkte Züchtungs-Experimente erforderlich. Durch dieselben möchte man mindestens nachprüfen, ob nicht aus Kreuzung von zwei gleichen, einer hauptsächlich extremen Variantenklasse angehörenden Idividuen eine Nachkommenschaft mit einer Regression zum Vorschein käme und ob sich dadurch die Anwesenheit verschiedener genetischer Linien nicht begründen ließe. Indessen muß auch diese zweite Erklärungsmöglichkeit bis auf weiteres dahingestellt bleiben.

(5.) Zum Schluße unserer Arbeit fühlen wir uns noch gedrungen, Herrn Professor Dr. J. E. Boas nicht nur für seine mündlichen Angaben über das Vorkommen der Krebse in nächster Stadtperipherie, sondern auch für seine gefälligste Revision des von uns gesammelten Palaemoneten-Materials unseren verbindlichsten Dank auszusprechen. Auch seinem Assistenten Herrn A. Strubberg, danken wir bestens für seine bereitwillige und sehr ausgiebige Mithilfe beim Sammeln der Krebse.

Prag, den 1. Dezember 1911.

Literatur.

1. Brožek A.: Über die Variabilität und Lokalformen bei Palaemonetes varians Leach aus vier verschiedenen Lokalitäten.« In: Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag, 1907, pag. 1—27. Separatabdruck.
2. Brožek A.: »Über die Variabilität bei Palaemonetes varians Leach aus Monfalcone bei Triest.« In: Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag, 1909. pag. 1—11. Separatabdruck.
3. Meinert Fr.: »Crustacea Isopoda Amphipoda et Decapoda Daniae: Fortegnelse over Danmarks isopode, amphipode og decapode Krebsdyr.« In: »Naturhistorisk Tidsskrift.« 1877—78. 11. Bind. pag. 57—248.
4. Boas V. E.: »Kleinere carcinologische Mitteilungen.« 2. Über den ungleichen Entwicklungsgang der Salzwasser- und Süßwasser-Form von Palaemonetes varians.« In: »Zool. Jahrbücher«. System. Abth. IV. Bd. 1889. Jena. pag. 793—805.
5. Garbini A.: »Appunti di carcinologia veronese.« Verona. 1895.
6. Barrois Th.: »Note sur le Palaemonetes varians Leach, suivie de quelques considérations sur la distribution géographique de ce crustacé.« In: »Bull. de la Soc. Zool. de France.« 1886. XI.
7. Weldon F. R.: »Palaemonetes varians in Plymouth.« In: Journ. Mar. Biol. Assoc. Un. Kingd. N. S. Vol. I. 1890.
8. C. B. Davenport: »Statistical methods with special reference to biological variation.« Second, revised edition. New-York 1904.
9. G. Duncker: »Die Methode der Variationsstatistik«. Leipzig. 1899.
10. C. Bremiker: »Georg's Freiherrn v. Vega logarithmisch-trigonomentrisches Handbuch. 82 Aufl. Berlin 1908.

Tafelerklärung.

Fig. α) Das prozentualische, empirische (—) und theoretische (— — — —) Variationspolygon für die oberen Rostralzähne bei Palaemonetes varians Leach.

Fig. β) Das prozentualische, empirische Variationspolygon für die unteren Rostralzähne bei P. v.

NB. Bei der Konstruktion bedeutet:

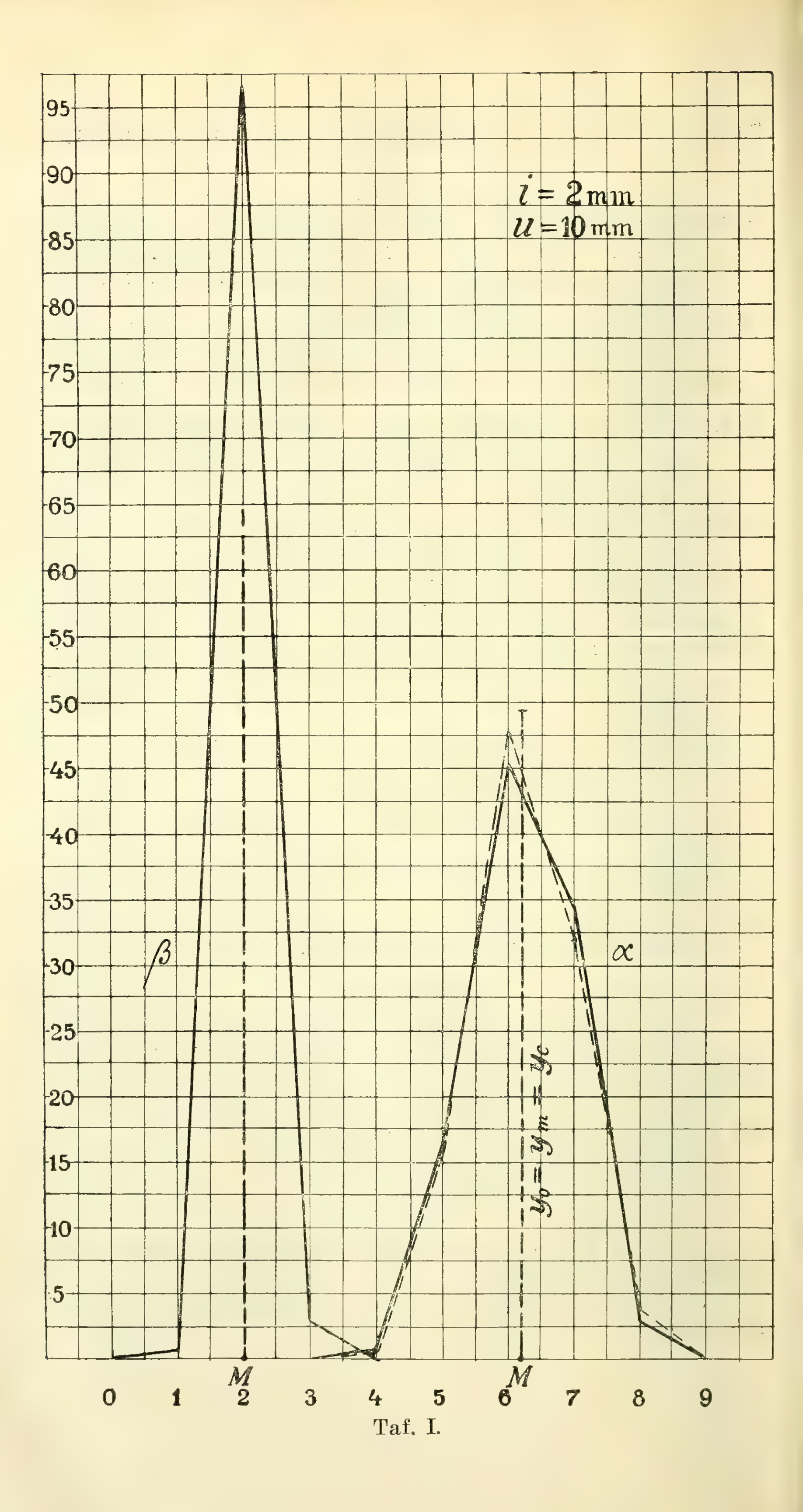
die Frequenzeneinheit $i = 2$ mm;

die Varianteneinheit $u = 10$ mm;

der Mittelwert: M;

y_0 ist die Ausgangs-, y_m die Maximal-, und y_c die Schwerpunktsordinate der Kurve;

die Varianten 0—9 auf der X-Achse bedeuten die Zahl der Rostralzähne.


95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
i = 2 mm
u = 10 mm
β
α
y₀ = yₘ = y꜀
M
M
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Taf. I.

VII.

Křídový útvar v západním Povltaví.

Pásmo III., IV. a V.

Napsal
Dr. **Břetislav Zahálka.**

Předloženo v sezení dne 9. února 1912.

Pásmo III.

křídového útvaru v západním Povltaví.

Práce tato přímo navazuje na obě předcházející publikace o pásmu I. a II. křídového útvaru v západním Povltaví. Pásmo III. jest charakterisováno petrograficky mohutnými vrstvami písčitých slínů normálných i spongiových a spongility; horniny tyto lidově zvány jsou »opuka«. Horniny pásma III. vůbec obsahují velké množství jehlic spongií, právě tak, jako v širším okolí Loun. Směrem k severu ubývá horninám jehlic spongií a v témž směru přibývá v horní části pásma III. pevných lavic vápencových, takže pásmo III. nabývá tu podobného rázu, jako tamní pásmo IV.

Rozšíření pásma III.

Pásmo III. bylo kdysi rozšířeno, až na malé ostrůvky na výšině Turské, po celém prozkoumaném okrsku. V krajině od Kralup na jih tvořilo povrch zemský, kdežto na sever kryto bylo, a jest dosud, pásmy mladšími. Pozdější erosí byla souvislost vrstev pásma III. na mnohých místech přerušena — tvořila se údolí, jež přetrhla vrstvy křídové a dnes zaříznuta jsou namnoze hluboko v útvarech tvořících základ křídy; jest to v prvé řadě údolí Vltavské a pak ona příčná údolí do tohoto

se ústící, jak v úvodu ku celé práci vylíčeno bylo. Výšina Turská zbavena byla na mnohých místech erosí všeho pokryvu křídového (pásma II. i III.) a tak zachováno jest tam pásmo III. spolu s II. jen v osamocených ostrůvcích. Mimo to byla sedimentace pásma III. na výšině Turské přerušena již v dobách křídových několika vyvýšeninami lyditovými, které buď co podmořské útesy aneb co nízké ostrůvky rušily souvislost v usazování se vrstev — mezi ně náleží Ers nad Turskem (Kota 340), Sv. Salvator mezi Lichovcem a Čičovicemi (Kota 335), Zvonice nad Velkými Čičovicemi (Kota 341) a j. Poměry tyto znázorněny jsou na souvislém profilu (obr. 2. *a*, *b*)[1]) vedeném na příč výšinou Turskou.

Základ pásma III.

Základem pásma III. jest všude pásmo II., pouze v pruhu mezi Stelčovsí a Makotřasy a severně od Běloku spočívá pásmo III. přímo na břidlicích algonkických. Rozhraní mezi pásmem II. a III. jest vždy velmi ostré, neboť pásmo III. počíná vždy vrstvou jílu, značně odlišného od hornin pásma II.

Patro pásma III.

Vlastním patrem pásma III. jest pásmo IV.; tak tomu jest na výšině Velvarsko-Kralupské a dále na severu, ve vysočině Řipské. V JV. cípu vysočiny Řipské, u Mlčechvost, skládá se pásmo IV. z písčitých slínů, prokládaných pevnými lavicemi křemitých vápenců, které se na povrchu zemském oddělují v koule. Naproti tomu pásmo III. skládá se z měkčích slínů písčitých, obsahujících křemité vápence jen zřídka. Na výšině Velvarsko-Kralupské vkládá se do horní části pásma III. více lavic pevných křemitých vápenců, takže rozhraní obou pásem stává se méně zřetelným, ač celkový petrografický rozdíl mezi oběma pásmy jest značný.

V kraji od výšiny Velvarsko-Kralupské na jih jest pásmo III. kryto v osamocených ostrůvcích lésem diluviálním. Lés diluviální, barvy žluté, tvoří patro pásma III. na vyvý-

---

[1]) Viz tabuli přiloženou ku pojednání o pásmu I.

šeninách mezi Buštěhradem, Makotřasy a Bělokem a místy na pláni křídové jižně od výšiny Turské. Na pláni Bělohorské, JZ od Malého Břevnova, pokryto jest pásmo III. štěrkem naneseným řekou pokřídovou (podrobněji o tomto pojednám později).

Petrografie pásma III.

V pásmu III. našeho okrsku setkali jsme se s následujícími horninami:

Jíl (různé druhy).
Slín (normální).
» glaukonitický.
» písčitý.
» písčitý spongiový.
Spongilit písčito-jílovitý.
» jílovitý.
Vápenec křemitý spongiový.
» křemitý.
Pískovec kaolinický spongiový.
» vápnitý spongiový.
» vápnito-glaukonitický.
» slínitý, velmi glaukonitický.
» jílovitý.
Slepenec polygenní, vápnitý.

Jíl.

S jíly setkáváme se pouze v nejhlubším oddílu pásma III.

Jíl normálný obsahuje vždy příměs jemných zrnek křemenných, tu a tam zrnko zeleného glaukonitu a šupinku muskovitu; barvy bývá nažloutlé neb šedé.

Jíl slínitý obsahuje malou příměs vápence (Chržín, prof. č. 14, vrstva 1.). Vápenec přítomen jest tu ve formě foraminifer a jehlic spongií. Barvy jest nažloutlé neb šedé.

Jíl slínitoglaukonitický zjištěn v profilu č. 54 u Holubic ve vrstvě 4. Jest přeplněn makroskopickými, tmavozelenými zrnky glaukonitu, jež mu dodávají barvu tmavozelenou. Ve vyšší poloze jest barvy bílé se slabým nádechem do zelena; obsahuje tu značnější příměs bílého, práško-

vitého vápence a méně glaukonitu. Drobná zrnka křemenná jsou roztroušena.

Jíl slínitopísčitý, glaukonitický (Makotřasy, prof. č. 44, vrstva 1., a j.) Obsahuje větší příměs zrnek křemenných nežli předešlý. Barvy jest šedožluté neb zelené.

Jíl velmi hrubozrně písčitý, poněkud slínitý, barvy šedé zjištěn v profilu č. 54 u Holubic ve vrstvě 1. Příměs písčitá sestává z hrubých zrnek hlavně křemenných, k nimž přimísena jsou zrnka tmavých břidlic algonkických a tmavého lyditu.

Slín.

Slín normálný jest vždy měkký a ve vodě se snadno rozpadá. Barvy bývá světle šedé, žlutošedé neb nažloutlé. Sestává ze směsi jílu a vápence, ku které přimíseno jest jen málo zrnek křemenných a šupinek muskovitu; zrnka glaukonitu bývají vzácná. Vápenec přítomen jest hlavně ve formě foraminifer a jehlic spongií (tu a tam jest křemitá jehlice spongiová). Se slíny setkáváme se v dolním oddílu pásma III.

Slín glaukonitický (Stelčoves, profil č. 63, vrstva 1., 4. a 6.). Obsahuje nápadně velkou příměs glaukonitu. Barvy jest žlutozelené neb šedozelené.

Slín písčitý jest velmi rozšířenou a zvláště charakteristickou horninou pásma III. Jest hornina pevná, na omak drsná, barvy nejčastěji slabě nažloutlé neb našedlé. Makroskopicky lze rozeznati pouze roztroušené šupinky muskovitu, hojnou příměs jemných zrnek křemenných a tu tam zelené zrnko glaukonitu. Mikroskopicky: podstatnou součástkou jest směs jemných součástek vápence a jílu. Vápenec pochází z rozrušených vápnitých skořápek živočišných, vedle toho skládá roztroušené jehlice spongií a skořápky foraminifer. Vnitřek komůrek foraminiferových bývá někdy vyplněn pyritem, ponejvíce limonitisovaným a tudíž barvy tmavohnědé až žluté. Mnohé z jehlic spongiových jsou z hmoty křemité. Akcesorické součástky: hojná příměs jemných zrnek křemenných, tu a tam zrnko zeleného glaukonitu a šupinka muskovitu.

Ze slínu písčitého v profilu č. 16. u Brandýska ve vrstvě 6. jest vápenec z části vyloučen, takže komůrky foraminifer,

jichž jest v hornině hojně, jsou z části duté; následkem toho jest hornina poněkud lehčí a v kyselině solné slaběji šumí.

Slíny písčité jsou zvláště charakteristické pro severní část pásma III. v prozkoumaném okrsku; v části jižní ustupují následujícímu druhu horniny.

S l í n p í s č i t ý s p o n g i o v ý.

Hornina tato vykazuje odlom rovný dle vrstevnatosti, nikoliv hrbolatý, jako předešlá. Pročež tam, kde tvoří mocné lavice, možno jej upotřebiti ku pracím kamenickým (Přední Kopanina u Prahy). Barvy bývá nažloutlé, neb světle šedé a jest často šedě neb žlutě dle vrstevnatosti pruhovaný.

Podstatnou součástkou jest vápenec a jíl; k tomu přistupuje hojná příměs jemných zrnek křemenných a nápadně velké množství křemitých jehlic spongiových. Křemité jehlice a trosky křemitých koster spongiových jsou pevně dohromady shloučeny; mezery mezi nimi jsou vyplněny zmíněnou směsí jílu a vápence. Kanálky jehlic jsou vyplněny čirým vápencem, často i celá jehlice jest ve vápenec přeměněna. Foraminifery bývají často ve značném množství zastoupeny. Jsou z čirého vápence, jen vnitřek komůrek někdy bývá vyplněn pyritem neb limonitem (z předešlého vzniklým).

Při prvé orientaci přesvědčíme se nejlépe o přítomnosti velkého množství jehlic spongiových, jemným naleptáním horniny zředěnou kyselinou solnou, kteráž rozloží vápenec a po omytí vodou objeví se pak pod lupou množství jemných příčných i podélných průřezů jehlic spongií. Výbrus horniny pod mikroskopem poskytne týž obraz. O složení horniny poučíme se úplně, odsuneme-li částečně s výbrusu krycí sklíčko a odkrytou část výbrusu vnoříme do zředěné HCl, na to vodou odstraníme rozložené částky horniny — pod mikroskopem pak, ve světle o d r a ž e n é m, spatříme zřetelně trosky křemitých koster spongiových. — Slíny písčité spongiové jsou charakteristické pro jižní část prozkoumaného okrsku.

S p o n g i l i t[2]) p í s č i t o - j í l o v i t ý.

Byl-li ze slínu písčitého spongiového vyloučen všechen vápenec a zbývají jen křemité kostry spongií, promísené zby-

---

[2]) Pojem »spongilit« zavedl do petrografie Č. ZAHÁLKA ve

lým jílem a zrnky křemennými, vznikla hornina nová — spongilit písčito-jílovitý. Ku jmenovaným součástkám přistupují dále roztroušená zrnka zeleného glaukonitu a šupinky muskovitu. Barvy bývá nejčastěji nažloutlé, méně často šedé. Pouhým vzhledem neliší se od slínu písčitého spongiového, liší se však nápadnou lehkostí a menší pevností. V HCl nešumí vůbec, neb jen nepatrně, jsou-li stopy vápence přítomny.

Lupou spatřiti lze v hornině, zvláště omyjeme-li ji předem vodou, veliké množství příčných i podélných řezů, dutými jehlicemi spongiovými, jež kdysi vápencem byly vyplněny — odtud lehkost horniny. Křemité kostry jehlic spongiových způsobují, že hornina jest na omak nápadně drsná.

Výbrus nás mnoho nepoučí, ježto broušením jemné křemité kostry spongiové úplně se rozdrtí; ani vyváření horniny v kanadském balsámu před broušením není mnoho platné (při broušení písčitých slínů spongiových se tak státi nemůže, ježto kanálky křemitých koster spongiových jsou vyplněny vápencem.).

Spongility písčito-jílovité jsou charakteristické pro jižní část prozkoumaného okrsku.

Spongilit jílovitý.

Liší se od předešlého jen nepatrnou příměsí zrnek křemenných. Byl zjištěn pouze ve Velkém Břevnově (prof. č. 35, vrstva 1. a 2.) a na Vidovli (prof. č. 36, vrstva 2. a 3.). Barvy jest světle šedé neb žluté.

Vápenec křemitý spongiový.

Jest hornina velmi pevná, lomu skoro lasturového, barvy šedé. Sestává z vápence, většinou mikroskopicky zrnitého, jenž tvoří výplň dutinek křemitých koster spongiových. Vedle vápence mají značný podíl na skladbě horniny zmíněné křemité kostry spongiové. Roztroušena jsou dále jemná zrnka křemenná a vzácně vyskytne se zrnko zeleného glaukonitu neb šupinka muskovitu.

---

své práci o křídovém útvaru Čes. Středohoří, jež blíží se svému ukončení.

Makroskopicky zřetelny jsou pouze plošky zrnek vápencových, jsou-li tyto poněkud větší, neb vzácně šupinka muskovitu. O přítomnosti velkého množství jehlic spongiových přesvědčíme se při prvé orientaci lupou po naleptání horniny zředěnou HCl.

Ve výbrusu spatříme veliké množství křemitých koster spongiových, jichž kanálky jsou vápencem vyplněny. Převládá jemně zrnitý vápenec. Hojné jsou průřezy foraminifer, jichž skořápky sestávají z vápence. Odsuneme-li z výbrusu částečně krycí sklíčko a část výbrusu naleptáme zředěnou HCl až všechen vápenec zmizí, zbude jen splef křemitých koster spongiových, jež zvláště dobře jsou zřetelny v odraženém světle pod mikroskopem.

Název »křemitý« vápenec vztahuje se na přítomnost velkého množství SiO_2, jež v podobě jehlic spongií jest přítomen a v druhé řadě na roztroušená jemná zrnka křemenná.

Rozšířen jest pouze v jižní části prozkoumaného okrsku a vyskýtá se pravidelně v podobě koulí, jež znenáhla přecházejí do písčitého slínu spongiového, v němž vězí; řídčeji tvoří souvislou lavici. Jest to analogon koulí flintových v křídě severoněmecké, francouzské a anglické, jež rovněž mají svůj původ ve spongiích.

Vápenec křemitý.

Zevním vzhledem nelíší se od horniny předešlé. Mikroskopicky však seznáme, že jest tu křemitá hmota koster spongiových téměř úplně za vápenec vyměněna a že hornina obsahuje hojně jemných zrnek křemenných. Jinak shoduje se s horninou předešlou. Tvoří souvislé lavice neb osamocené partie koulovité, jež zvolna přecházejí v okolní písčitý slín. Rozšířen jest hlavně v severní části prozkoumaného okrsku.

Pískovec kaolinický spongiový.

Zjištěn v úlomcích v polích mezi Noutonicemi, Cvrkýní, Velkými Přílepy a Kamýkem. Jest jemnozrný a barvy žlutošedé. Zrnka sestávají as ze $3/4$ z čirého neb bílého křemene, z $1/4$ z černého lyditu. Tmelem jest kaolin, jenž prostoupen jest

množstvím křemitých jehlic spongiových s dutými kanálky, pod lupou dobře znatelnými.

Pískovec vápnitý spongiový.

Zjištěn v lomu »Na Světci« nad Votvovicemi (prof. č. 53., vrstva 2.). Barvy jest světle šedé, tmavošedě skvrnitý. Hlavní součástkou horniny jsou jemná zrnka křemenná, jen vzácně vyskytne se zrno až 1 *cm* velké tmavého lyditu neb břidlice algonkické. Lupou zjištěna dosti velká příměs jemných zrnek zeleného glaukonitu. Po naleptání zředěnou HCl přesvědčíme se lupou o přítomnosti velikého množství křemitých jehlic spongiových, jichž příčné i podélné průřezy dobře jsou zřetelny. Ostatek vyplněn jest tmelem vápnitým.

Pískovec vápnitý glaukonitický.

Zjištěn v lomu »Na Světci« nad Votvovicemi (prof. č. 53., vrstva 5. a 6.). Tmelem jest vápenec s glaukonitem. Glaukonit dodává hornině barvu zelenou. Hornina jest málo pevná. Zrna jest jemného.

Pískovec slínitý, velmi glaukonitický.

Zjištěn jižně od Makotřas (prof. č. 44., vrstva 3.). Barvy jest šedozelené. Líší se od předešlého, že ku vápenci ve tmelu přimíseno jest hojně jílu. Hojně přimísena jsou zelená zrnka glaukonitu.

Podobný pískovec, ale s menším množstvím glaukonitu, skládá vrstvu 3. v profilu č. 66 severozápadně nad Bělokem.

Pískovec jílovitý.

Skládá poslední zbytek pásma III. u Holubic v profilu č. 55. Zrna písková jsou hrubá a sestávají z tmavého lyditu, břidlic algonkických a ze žlutého a bílého křemene. Tmelem jest žlutý jíl, jenž dodává hornině barvu žlutou.

Slepenec polygenní vápnitý.

Vyskytl se v profilu č. 54 u Holubic ve vrstvě 2. Oblázky jeho sestávají z tmavých břidlic algonkických, tmavého lyditu a čirého neb bílého křemene; dosahují velikosti 1 *cm*.

Tmelem jest světle šedý, písčitý slín spongiový; po oleptání zředěnou HCl jsou lupou zřetelny hojné příčné i podélné obrysy křemitých jehlic spongiových.

O vrstvách a faciích pásma III.

V okolí Řipu třídí Č. Zahálka (57, pg. 79) pásmo III. na dvě souvrství: spodní a svrchní. Spodní sestává průměrně z jeden metr mocné vrstvy jílu. Souvrství vyšší sestává na spodu z měkkých slínů, výše pak z pevnějších písčitých slínů, obsahujících zřídka křemitý vápenec. — Facie Roudnická.

Odtud do okolí Peruce (Č. Zahálka, tamtéž) mění se facie pásma III. tím způsobem, že souvrství horní sestává hlavně z písčitých slínů prokládaných pevnými lavicemi křemitého vápence. Souvrství spodní zůstává nezměněno a mocnost jeho obnáší až 2·1 *m*. — Facie Perucká.

Směrem k Lounům (Č. Zahálka, tamtéž) nastává další změna faciová: souvrství spodní sestává z jílů, místy velmi jemně glaukonitických a dosahuje mocnosti až šesti metrů. Souvrství horní sestává z písčitých slínů spongiových a z různých spongilitů. Jest tedy v okolí Loun charakterisováno pásmo III. nápadným množstvím jehlic spongií. — Facie Lipenecká.

Překročíme-li Ohři, zastihneme na levém břehu jejím, v okolí Břvan (Č. Zahálka, tamtéž), pásmo III. změněné hlavně v souvrství spodním, které tu sestává z jílů normálných, glaukonitických, písčitých a pískovců jílovitých. — Facie Břvanská.

Náš výzkum navázal na práce Č. Zahálky na jižním okraji vysočiny Řipské — u Mlčechvost. Zde zastiženo bylo pásmo III. ve facii Roudnické. — Sledujeme-li však odtud pásmo III. směrem k jihu na výšinu Velvarsko-Kralupskou, nastává faciová změna v pásmu tím způsobem, že souvrství horní sestává ve svrchní své části z pevných písčitých slínů, jež prokládány jsou pevnými lavicemi křemitých vápenců, ve spodní části pak z měkkých slínů. Souvrství dolní sestává, jako v okolí Řipu z 1 *m* mocné vrstvy jílu. Facie

tato jeví dosti dobrou shodu s facií Peruckou. — Od čáry Brandýsek-Kralupy na jih nastává další změna faciová. Souvrství horní sestává ve svrchní své části z písčitých slínů spongiových a spongilitů písčito-jílovitých; pevné lavice křemitých vápenců jsou tu nahraženy rovněž pevnými lavicemi spongiových vápenců křemitých; ve spodní své části sestává souvrství toto ze spongilitů písčito-jílovitých. Souvrství dolní zůstává nezměněno. Jsou tu tedy vrstvy pásma III. charakterisovány nápadným množstvím jehlic spongií jako v okolí Loun; řadíme tudíž facii tuto ku facii Lipenecké. — Na výšině Turské vyvinuto jest pásmo III. též ve facii Lipenecké. Následkem toho, že ukládaly se tu usazeniny poblíže útesů a ostrůvků lyditových, není tu souvrství dolní vyvinuto s takovou pravidelností, jako v bližším okolí Pražském, t. j. jako 1 *m* mocná vrstva jílu. — Na nejzápadnějším výběžku výšiny Turské, v pruhu mezi Stelčovsí a Bělokem přechází facie Lipenecká ve facii typu Břvanského: souvrství spodní sestává tu z jílů slínitopísčitých, glaukonitických, pískovců slínitých, velmi glaukonitických a slínů glaukonitických. Souvrství svrchní jest obdobně složeno jako v oboru facie Lipenecké.

Z vylíčeného jest patrno, že vysočina Řipská jest jakýmsi centrem (facie Roudnická), z něhož směrem k Peruci, jakož i ke Kralupům mění se pásmo III. stejným způsobem (facie Perucká). Od Peruce k Lounům a v našem okrsku od Kralup ku Praze přibývá v horninách pásma III. nápadně jehlic spongií (facie Lipenecká a Břvanská), což jest znamením, že v obou zmíněných směrech ocítáme se v oboru usazenin pobřežních; zde byly poměry příznivy pro bujení velkého množství spongií.

Jižní okraj vysočiny Řipské.

Mlčechvosty — Vepřek.

Abych uvedl práci svou v soulad se studiemi o útvaru křídovém vysočině Řipské, vedl jsem profil mezi Mlčechvosty a Vepřkem od Vltavy blíže koty 170 roklí, jež se zarývá do stráně údolní, směrem ku návrší »Škarechov« zvanému.

Profil 59.

Výše, v polích mírně stoupajících, směrem k úbočí Škarechova, následuje měkký slín pásma V. šedožlutý, místy s modravými skvrnami, v mocnosti 18—19 *m*.

	205·9		
Pásmo IV.	2. Slín písčitý, šedobílý, místy nažloutlý, rozpadlý . . . . , .	3·6	28·9 *m*
	— Silnice z Mlčechvost ku Novým Ouholicům vedoucí. —		
	1. Střídající se lavice písčitých slínů nažloutlých a křemitých vápenců šedých , ...	25·3	
	177·0		
Pásmo III.	3. Slín písčitý, šedobílý s žlutohnědými skvrnami, při povrchu dosti měkký . . .		14·6 *m*
	2. Vápenec křemitý, šedobílý, vyčnívající v pevné lavici		
	1. Slín poněkud písčitý, šedobílý, měkký . .	3·2	
	— Koleje státní dráhy 171·8 *m* n. m. (při *km* 446·5) —		
	Nepřístupno	9·4	

Vrchol navigace při Vltavě (as 1·5 *m* nad hlad.) 162·4 *m* n. m.

Zde vyvinuto jest pásmo III. ve facii Roudnické, jako v celé vysočině Řipské.

Slín vrstvy 1. pás. III. Zjištěny v něm následující foraminifery: Globigerina cretacea D'Orb (zř), Anomalina ammonoides Rss. sp. (zř), Cristellaria rotulata Lam. (vz), Lagena globosa Montagu sp. (vz). Osamocené křemité jehlice spongií jsou vzácné.

Vápenec křemitý vrstvy 2. Vápencové jehlice spongií jsou velmi hojné. Foraminifery: Globigerina cretacea D'Orb. (zř), Anomalina ammonoides Rss. sp. (zř).

Slín písčitý vrstvy 3. Vápencových jehlic spongií není mnoho. Foraminifery: Globigerina cretacea D'Orb. (zř), Anomalina ammonoides Rss. sp. (vz), Textillaria globulosa Ehrenb. (vz), Cristellaria sp. (vz).

Rozhraní mezi pásmem III. a IV. jest ve výši 177 *m* n. m. Výše následují vrstvy písčitých slínů p. IV. pravidelně

prokládaných pevnými lavicemi křemitých vápenců, čehož v pásmu III. není. Tím jsou v oboru facie Roudnické obě pásma dobře rozeznatelna. Též Č. Zahálka, jenž u Mlčechvost zakončil svůj výzkum, kladl rozhraní obou pásem do této výše (76, pg. 17.).

V profilu na obr. 2. (viz tabuli přiloženou ku pojednání o pásmu I.) znázorněném položeno rozhraní obou pásem do výše 182 *m* n. m. — tedy o 5 *m* výše nežli v profilu č. 59. Difference tato vznikla tím, že profil na obr. 2. prochází rovinou, položenou západněji od profilu č. 59 a že vrstvy křídové v této jihovýchodní části vysočiny Řipské mírně zapadají ku východu.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 75) určuje vrstvy písčitých slínů (našeho pásma III. a IV.) v labské stráni u Mlčechvost jako vrstvy Bělohorské.

Vepřek — Miletice.

Při hořením konci obce Miletic zastižena byla spodní část pásma III. v mocnosti 1 *m* v podobě měkkého nažloutlého slínu. Slín obsahuje velmi hojné vápencové jehlice spongií. Foraminifery zjištěny: Globigerina cretacea (vz), Anomalina ammonoides (vh), Textillaria globulosa (vh).

Poněvadž na dolením konci obce Miletic jest vrchol kvádrovců pásma I. ve výši 206·3 *m* n. m. a zmíněná vrstva slínu pásma III. zjištěna při vrstevnici 210., není as rozhraní pásma II. (zde nepřístupného) a pásma III. mnoho vzdáleno od vrstevnice 209.

Od Miletic směrem ku Vepřku vrstvy křídové zapadají, takže ve Vepřku ani v nejnižší poloze při Vltavě (160 *m* n. m.) není rozhraní pásma II. a III. přístupno (cf. obr. 2. na tabuli přiložené ku pásmu I.). Na západ od Sazené sestává severní stráň Červeného potoka v dolení poloze z pásma III., v hoření z pásma IV. Vrstvy pásma III. jsou tu dobře přístupny v zářezu cesty, jež vede ze dna údolního, od koty 178) do severní stráně. Zde prokládány jsou písčité slíny pásma III. pevnými lavicemi křemitých vápenců — poměry tyto naznačují již přechod k oněm panujícím na sousední výšině Velvarsko-Kralupské.

Výšina Velvarsko-Kralupská.

Nové Ouholice.

Profil 60.

Vrchol planiny 227 *m* n. m.

Diluvium. Štěrk 12·1 *m*

214·9

Pásmo V. Slín světle šedý, snadno se rozpadávající 3·0 *m*

211·9

Pásmo IV.	10. Vápenec křemitý, šedobílý, slabě nažloutlý, ve velmi pevné lavici	0·2	23·9 *m*
	9. Slín poněkud písčitý, šedobílý, měkký . .	2·4	
	8. Vápenec křemitý, šedobílý, ve velmi pevné lavici	0·4	
	7. Slín poněkud písčitý, šedobílý, měkký . .	4·5	
	6. Slín žlutošedý, měkký	1·5	
	5. Slín šedobílý, poněkud písčitý, měkký	4·5	
	4. Slín šedobílý, měkký	0·8	
	3. Slín písčitý, šedobílý v pevné lavici .	0·7	
	2. Slín písčitý, šedobílý, měkčí nežli ve vrstvě 3.	1·7	
	1. Nepřístupno	7·2	

as 188·0

Pásmo III.	4. Nepřístupno	5·0	26·7 *m*
	3. Vrstvy dosti pevných písčitých slínů šedobílých, namodrale skvrnitých, střídajících se s lavicemi velmi pevných písčitých slínů šedobílých, rovněž namodrale skvrnitých, jež na ovětralé stráni vyčnívají	13·0	
	— Zastávka Nové Ouholice — koleje stát. dráhy — 170 *m* n. m. —		
	2. Nepřístupno	4·2	
	1. Slín šedožlutý s šedomodrými skvrnami, měkký	4·5	

Vrchol navigace při Vltavě. 161·3 *m* n. m.

Vrstva č. 1. pásma III. přístupna jest v břehu vltavském ve Vepřku, jižně od ústí Červeného potoka. Od zastávky »Nové Ouholice« veden dále profil dle cesty skrze obec

až na vrchol ostrohu. — Od profilu č. 59 u Mlčechvost do Nových Ouholic změnilo se faciově pásmo III.; v Nových Ouholicích vyvinuto jest ve facii perucké, ač ještě ne typické, jako v profilech jižnějších. Přístupno jest tu pouze souvrství horní.

Slín vrstvy III. 1. Hojné vápencové jehlice spongií, rovné i slabě zahnuté; foraminifery: Globigerina cretacea (zř), Anomalina ammonoides (vh), Textillaria globulosa (h), Cristellaria rotulata (vz). Vnitřek komůrek některých Textillarií bývá vyplněn pyritem limonitisovaným, rudohnědým.

Slín písčitý vrstvy 3. Foraminifery: Globigerina cretacea (vz), Textillaria globulosa (vz); komůrky posledního druhu bývají vyplněny limonitisovaným pyritem rudohnědým. Vápencové jehlice spongií jsou vzácné.

Jest nápadné, že slíny, jež skládají spodní oddíl pásma III., obsahují velké množství foraminifer oproti písčitým slínům z vyšší polohy.

Rozhraní pásma III. a IV. stanoveno v profilu č. 60 následujícím způsobem. Na jižním konci vysočiny Řipské (viz obr. 2. na tabuli přiložené ku pásmu I.) padlo rozhraní pásma III. a IV. do nadmořské výše 182 *m*; údolí Červeného potoka naznačuje zřejmě zlom vrstev, ježto dále k jihu v řezu profilovém vrstvy stoupají. Vedeme-li nyní z právě zmíněného bodu 182 *m* n. m. rovnoběžku s rozhraním pásma II. a III. (kteréž dvěma body — profil č. 6 severně od Nelahozevzi a profil č. 5 v Hleďsebe — přesně stanoveno bylo), protíná přímka ta profil č. 60 v Nových Ouholicích ve výši 188 *m* n. m., profil č. 61 mezi Novými Ouholicemi a Podhořany ve výši 201·1 *m* n. m. a profil č. 5 v Hleďsebe ve výši 208·2 *m* n. m.; současně vychází úhrnná mocnost pásma III. v Hleďsebe 28·9 *m*, což úplně souhlasí s očekávanou mocností pásma III. v této krajině. (V Roudnici stanovena byla v poslední době přesná úhrnná mocnost pásma III. na 33·7 *m*).[3])

Nové Ouholice — Podhořany.

Profil sestrojen dle cesty, jež vede do příkré stráně údolní mezi N. Ouholicemi a Podhořany (½ *km* severně od Podhořan).

---

[3]) Č. Zahálka: Křídový útvar v Českém Středohoří. (Práce dosud nepublikovaná.)

Profil 61.

Křižovatka cest na vrcholu stráně. 231 *m* n. m.

Diluvium. Štěrk. 16·25 *m*

214·75

Pásmo	Vrstva	Mocnost	Celkem
Pásmo IV.	10. Slín písčitý, šedý, snadno se rozpadávající, v lavicích 2—3 *dm* mocných, střídající se s vložkami as 2 *cm* mocnými slínu šedého neb nažloutlého, měkkého . . .	4·50	13·65 *m*
	9. Slín písčitý, světle šedý, v pevné lavici	0·30	
	8. Slín písčitý, šedý, s žlutými skvrnami	1·70	
	7. Vápenec křemitý, světle šedý, v pevné lavici	0·30	
	6. Slín písčitý, světle šedý	1·00	
	5. Slín písčitý, s větší příměsí křemenných zrnek, světle šedý, v pevné lavici .	0·40	
	4. Slín písčitý, nažloutlý, s šedými skvrnami	2·40	
	3. Vápenec křemitý, žlutošedý, v pevné lavici	0·20	
	2. Slín písčitý, běložlutý	2·50	
	1. Vápenec křemitý, šedý, s žlutými skvrnami, v pevné lavici	0·35	

201·10

Pásmo	Vrstva	Mocnost	Celkem
Pásmo III.	21. Slín písčitý, šedožlutý	2·55	29·0 *m*
	20. Vápenec křemitý, žlutošedý, v pevné lavici	0·40	
	19. Slín písčitý, žlutošedý	2·00	
	18. Přechod mezi slínem písčitým a vápencem křemitým, v pevné lavici .	0·30	
	17. Slín písčitý, tmavošedý	0·90	
	16. Vápenec křemitý, šedý, v pevné lavici . . . . ,	0·40	
	15. Slín písčitý, běložlutý s šedými skvrnami . . . . ,	1·10	
	14. Vápenec křemitý, šedý, v pevné lavici . . . . , ,	0·40	
	13. Slín písčitý, žlutošedý	2·55	
	12. Vápenec křemitý, světle šedý, s žlutými skvrnami, v pevné lavici	0·25	

11. Slín písčitý, světle šedý, s žlutými skvrnami	0·50
10. Slín písčitý, šedožlutý, v pevné lavici	0·40
9. Slín písčitý, nažloutlý	1·40
8. Slín písčitý, šedožlutý, v pevné lavici	0·40
7. Slín písčitý, nažloutlý	1·60
6. Slín písčitý, šedožlutý, v pevné lavici	0·25
5. Slín písčitý, šedý, žlutě skrvnitý . .	0·15
4. Slín písčitý, šedožlutý, v pevnější lavici . . . . , ,	0·50
3. Slín žlutý, měkký	0·80
2. Slín šedý, měkký	2·00
1. Nepřístupno	10·15
	172·10

Pásmo II. Nepřístupno. 4·10 *m*

Křížovatka císařské silnice s cestou do St. Ouholic. 168 *m* n. m.

Zde, jakož i ve všech dalších profilech na výšině Velvarsko-Kralupské, jest pásmo III. vyvinuto ve facii Perucké.

Slín vrstvy 2. pás. III. Hojné vápencové jehlice spongií. Foraminifery: Globigerina cretacea (vz), Anomalina ammonoides (h), Textillaria globulosa (h). Komůrky Anomalin a Textillarií bývají často vyplněny pyritem.

V následujících vrstvách písčitých slínů jest foraminifer značně méně, ač tytéž druhy: Globigerina cretacea (vz), Anomalina ammonoides (zř), Textillaria globulosa (zř)[4]. Jehlice spongií jsou hojné a to většinou z vápence, jen vzácně z hmoty křemité; v případě druhém bývá vnitřní kanálek zvláště dobře znatelný.

Lavice křemitých vápenců vyčnívají v odkryté stráni z měkkých slínů písčitých. Obsahují hojně vápencových jehlic spongií, jichž kontury v okolní jemně překrystalované hmotě často mizí, je-li i vnitřní hmota jehlic překrystalována. Foraminifer obsahují hojně a to obvyklé tři druhy.

[4]) Poněvadž tyto tři druhy foraminifer stále pohromadě se vyskytují, budeme je v následujícím jmenovati »obvyklé tři druhy foraminifer«.

Možno konstatovati, že v pásmu III. foraminifer směrem vzhůru ubývá. — Rozhraní pásma III. a IV. padne tu do výše 201·1 *m* n. m. — viz odůvodnění při profilu předešlém.

Hleďsebe.
Profil 5.

Slín vrstvy 3. pás. III. Vápencové jehlice spongií jsou hojné. Foraminifery obvyklých tří druhů, až na Globigerinu hojné, tato skoro vzácná.

Slín vrstvy 4. Vápencové jehlice spongií jsou hojné. Vedle obvyklých tří druhů foraminifer zjištěny ještě: Dentalina Roemeri Neugeb. (vz), Nodosaria monile v. Hagenov (vz), Nodosaria tenuicosta Rss. sp. (vz).

Slín písčitý vrstvy 5. Vápencové jehlice spongií jsou hojné. Obvyklé tři druhy foraminifer až na Globigerinu velmi hojné; tato skoro vzácná; dále zjištěna Cristellaria rotulata Lamk. (vz).

Slín písčitý vrstvy 6. Vápencové jehlice spongií jsou hojné. Foraminifery: obvyklé tři druhy zřídka.

Slín písčitý vrstvy 7. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité vzácné. Foraminifery jako ve vrstvě 6.

Slín písčitý vrstvy 8. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité vzácné. Z posledních shodují se některé s vyobrazením Počtovým (67, tab. I., obr. 14) pro Renieru Zitteli Poč. Foraminifery: obvyklé tři druhy zřídka, dále zjištěny Haplophragmium aequale Roem. sp. (vz), Lagena globosa Mont. (vz) a úlomek Frondicularie.

Slín písčitý vrstvy 9. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité vzácné. Foraminifery: obvyklé tři druhy vzácné.

Slín písčitý vrstvy 10. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité vzácné. Vedle obvyklých tří druhů foraminifer zjištěny: Cristellaria rotulata Lamk. (vz), Dentalina oligostegia Rss. (vz), Dentalina Lorneiana D' Orb. (vz).

Slín písčitý vrstvy 11. a 12. Vápencové jehlice spongií hojné. Obvyklé tři druhy foraminifer ve vrstvě 11. hojné, ve vrstvě 12. vzácné.

P ř e c h o d n í h o r n i n a vrstvy 13. Vápencové jehlice spongií hojné. Vedle obvyklých tří druhů foraminifer zřídka se vyskytujících zjištěna Nodosaria monile v. Hagenov (vz).

S l í n p í s č i t ý vrstvy 14. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité vzácné. Foraminifery. Obvyklé tři druhy: Globigerina (vz), Anomalina (h), Textillaria (zř); dále: Ramulina aculeata Wright (vz), Lagena globosa Mont. (vz).

V á p e n e c k ř e m i t ý vrstvy 15., 19. a 21. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité vzácné. Foraminifery: obvyklé tři druhy zřídka.

S l í n p í s č i t ý vrstvy 18. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery: obvyklé tři druhy vzácné; dále Cristellaria sp. (vz), Nodosaria monile v. Hagenov (vz), Nodosaria prismatica Rss. (vz), Marginulina tumida Rss. (vz).

P í s č i t ý s l í n vrstvy 20., 22. a 23. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité vzácné. Foraminifery: obvyklé tři druhy vzácné. Ve vrstvě 23. zjištěna mimo tyto Nodosaria monile v. Hag.

Foraminifery jsou opět nejhojnější ve spodní části pásma III. V nejvyšších vrstvách jsou vzácné. — Rozhraní pásma III. a IV. spadá do výše 208·2 *m* n. m. — viz odůvodnění při profilu č. 60. Nad horizontem 208·2 *m* n. m. střídají se vrstvy písčitých slínů s lavicemi křemitých vápenců s velkou pravidelností, což též nasvědčuje pásmu IV.

Reuss r. 1844 (23, pg. 117) určuje vrstvy našeho pásma III. a IV. v celé stráni mezi Vepřkem a Kralupy jako P l ä n e r s a n d s t e i n.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 75) určuje vrstvy našeho pásma III. a IV. ve stráni mezi Vepřkem a Kralupy jako vrstvy B ě l o h o r s k é. Nalezl v nich Inoceramus labiatus. V Geologii (15) uvádí z Bělohorských vrstev z Hleďsebe Osmeroides Lewesiensis Ag. (šupiny).

Frič r. 1879 (3, pg. 70) rovněž pokládal veškeré vrstvy ve stráni mezi Vepřkem a Nelahozevsí, spočívající nad vrstvami Korycanskými (= naším pásmem II.) za vrstvy B ě l o h o r s k é; ve stráni zastoupeny jsou dle Friče pouze dva spodní stupně Bělohorských vrstev, t. j. S e m i c k é s l í n y (= zde naše pásmo III.) a D ř í n o v s k é k o u l e (= zde naše pásmo

IV.). Semické slíny z vodní strže u posledního strážného domku před Hleďsebe popisuje na str. 70. takto: »Semické slíny počínají se černými slídnatými lupky, ve kterých Eriphyla lenticularis a Natica lamellosa se vyskytuje. Druhá poloha Semických slínů jest žlutavá a písčitá, obsahující Turritella multistriata, Modiola (Mytilus) [5]) capicata, Eriphyla lenticularis, Inoceramus labiatus, Arca subglabra. Památno jest, že vrstva ta neobsahuje tu žádných foraminifer. Třetí poloha Semických slínů jest zašedivělá, lépe štípatelná, obsahuje však jen rybí šupiny, Pecten Nilssoni a špatně zachovalé, mladé ústřice Ostrea hippopodium. Na opršelém povrchu těchto slínů povalují se houby Amorphospongia rugosa. Tyto jsou však z výše položených Dřínovských koulí sem spadané.«

Severně od Nelahozevsi.
Profil 6.

Slín vrstvy 2. Vápencové jehlice spongií jsou hojné; vnitřní kanálek bývá někdy vyplněn žlutohnědým limonitem. Vzácné jsou jehlice spongií ze zeleného glaukonitu. Foraminifery: obvyklé tři druhy: Globigerina (zř), Anomalina (h), Textillaria (h).

Vápenec křemitý pod čís. 3. uvedený. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery: jako v hornině předešlé.

Nelahozeves.
Profil 8.

Písčité slíny pásma III. nejsou tu přístupné, úlomky jejich však se hojně v polích povalují. Obsahují hojné vápencové i křemité jehlice spongií. Foraminifery: obvyklé tři druhy — Globigerina (vz), Anomalina (h), Textillaria (h); dále Cristellaria rotulata Lamk. (vz).

Na výšinách západně nad Nelahozevsí nejsou vrstvy křídové dobře přístupny. V polích roztroušeny jsou úlomky písčitých slínů a křemitých vápenců. Největší výše dosahuje terrain na vyvýšenině »Kopec« zvané (kota 272), kdež patro pásma III. spadá do výše as 244*m* n. m. Rozhraní toto stanoveno výpočtem[6]) na základě známého povšechného sklonu vrstev

---

[5]) V závorkách ( ) uvádím novější synonyma.

[6]) Viz »Pásmo I.« pag. 5.

na této výšině a na základě známého rozhraní pásma III. a IV. v Hleďsebe. Podobným způsobem vypočteno, že patro pásma IV. spadá tu do výše as 267 *m* n. m. (mocnost pásma IV. = 23 *m*). Následkem toho mohl by na Kopci býti zachován zbytek pásma V. o mocnosti as 5 *m*. Vrstvy křídové jsou však na vrcholu úplně nepřístupny a jsou kryty nad to štěrkem diluviálním; neobnáší-li mocnost štěrku diluviálního 5 *m*, mohl by pod ním býti zachován měkký slín pásma V.

Reuss r. 1844 (23, pg. 117—119) popsal profil vrstev křídových ve stráni mezi Nelahozevsí a Lobčí (viz citát v pojednání o pásmu I. pg. 32—34). Našemu pásmu III. odpovídají jeho vrstvy 13—15, jež určuje jako Plänersandstein, kterýž na typických lokalitách Reussových, t. j. *a)* u Peruce roveň jest pásmu III. (viz Č. Zahálka — 57 —), *b)* u Třiblic a Břvan pásmu III. + IV. (viz posud neuveřejněnou práci Č. Zahálky o křídě Čes. Středohoří). — Ve své vrstvě 14. zjistil Reuss: Cytherina subdeltoidea (Baiardia subdeltoidea v. Münst. sp.) a v »Plänersandsteinu« u Lešan (JZ od Nelahozevsi) nalezl Nautilus simplex Sow. (N. sublaevigatus D' Orb.).

Zippe r. 1845 (37, pg. XVI.) jmenuje naše pásmo III. mezi Lobčí a Lešany »Plänerkalkstein« neb »Pläner« a pokládá ho za aequivalent Pläneru na Bílé Hoře (zde též našeho pásma III.).

Rominger r. 1847 (26, pg. 654) jmenuje na výšině Velvarsko-Kralupské vrstvy našeho pásma III. a IV. »Gelber Baustein« a srovnává ho s Reussovým Plänersandsteinem.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 75) praví, že Bělohorské vrstvy mezi Kralupy a Nelahozevsí skládají se z písčitoslínových vrstev 6—10 sáhů mocných — tím rozumí se naše pásmo III.

Gümbel r. 1870 (6, pg. 534) popisuje profil vrstvami křídovými u Nelahozevsi (citát viz v pojednání o pásmu I., pg. 39—40. Našemu pásmu III. odpovídají jeho vrstvy 1—2, jež určuje jako »Liboch-Melnicker Schichten«, t. j. nejspodnější oddíl jeho Mittelpläneru. Liboch-Melnicker Schichten však na typické lokalitě Gümbelově u Mělníka rovnají se pásmu III. + IV. (Č. Zahálka — 34, pg. 98).

Frič r. 1879 (3, pg. 69) píše, že při cestě z Nelahozevsi do Velvar jsou přístupny Semické slíny (těmi rozumí

zde vrstvy našeho pásma III.) a nad nimi Dřínovské koule (= zde vrstvy našeho pásma IV.).

Slavík A. r. 1891 (73, pg. 213) praví o okolí Nelahozevsi a Velvar: »Von den Wehlowitzer Plänern, die bei Radowitz Semitzer Mergel und Dřiňower Knollen bedecken, ist es schwierig nach den spärlichen Versteinerungen auf ihre Zuständigkeit zu schliessen. — Inoceramus labiatus wurde hier nicht gefunden.« — Pokud se týče okolí Nelahozevsi, rozuměl Semickými slíny naše pásmo III. a Dříňovskými koulemi naše pásmo IV. Vehlovickými opukami rozuměl zde nejvyšší polohu našeho pásma IV.

Hostivý.[7])

Profil. 11.

Ve stěně lomu zastoupena jest pouze nejhlubší část pásma III., o níž zmiňuje se již Č. Zahálka r. 1893 (31, pg. 19). Vyšší vrstvy jsou v polích nepřístupny.

Sazená.

Na severním svahu Velvarsko-Kralupské výšiny veden profil ze dna údolního v obci Sazené dle cesty na vrchol výšiny ku kotě 230:

Profil 62.

Vrchol návrší.		Kota 230 *m* n. m.	
	Diluvium. Štěrk		19 *m*
	211·0		
Pás. IV.	2. Slín písčitý, šedožlutý, pevný	4·1	4·5 *m*
	1. Vápenec křemitý, šedý, v pevné lavici	0·4	
	206·5		
Pásmo III.	10. Slín písčitý, žlutobílý, s žlutými skvrnami	1·2	8· *m*
	9. Vápenec křemitý, světle šedý, v pevné lavici	0·2	
	8. Slín písčitý, žlutošedý	1·3	
	7. Slín písčitý, šedobílý, v pevné lavici	0·8	
	6. Slín písčitý, běložlutý	1·3	

[7]) = lidově »Hostibejk«.

5. Vápenec křemitý, jako ve vrstvě 4.	0·3
4. Slín písčitý, jako ve vrstvě 3.	1·2
3. Vápenec křemitý, šedý, v pevné lavici	0·2
2. Slín písčitý, šedožlutý	1·9
1. Vápenec křemitý, šedý, při povrchu žlutý, v pevné lavici	0·4
Nepřístupno	22·07 *m*
Dno údolní v obci Sazené.	175 *m* n. m.

Písčité slíny pásma III. v tomto profilu obsahují hojně vápencových jehlic spongií; křemité jehlice jsou vzácné. Foraminifery jsou velmi vzácné (obvyklé tři druhy).

Křemité vápence pásma III. obsahují hojně vápencových jehlic spongií, foraminifer (obvyklých tří druhů) málo.

Rozhraní mezi pásmem III. a IV. stanoveno konstrukcí na základě známého sklonu vrstev křídových na výšině Velvarsko-Kralupské a známého rozhraní obou pásem v profilu č. 60. v Nových Ouholicích a profilu č. 5. v Hleďsebe.

Frič r. 1879 (3, pg. 71) píše, že u Sazené a Chržína vyvinuty jsou Semické slíny (= zde naše pásmo III.) a Dřínovské koule (= zde naše pásmo IV.); opuka vehlovická tu schází.

Chržín.

Profil 14.

Jíl slinitý vrstvy 1. Vápencové jehlice spongií jsou roztroušeny, křemité jehlice jsou vzácné. Foraminifery (obvyklých tří druhů) jsou vzácné.

Slín vrstvy 2. Foraminifer málo; zjištěna pouze Textillaria globulosa (zř).

Slín vrstvy 3. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifer (obvyklých tří druhů) málo.

Slín vrstvy 5. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifer (obvyklých tří druhů) málo.

Slíny písčité obsahují ve vyšší poloze velmi málo foraminifer — vždy jen ony tři obvyklé druhy.

V křemitém vápenci vrstvy 7. zjištěna vedle vzácných foraminifer Baiardia subdeltoidea Münst. sp.

Rozhraní pásma III. a IV. stanoveno konstrukcí, podobně jako v lokalitě předešlé.

Velvary — Radovice.

Profil 13.

Slín vrstvy 2. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery obvyklých tří druhů: Globigerina (vz), Anomalina (h), Textillaria (h).

Slíny písčité ve vyšší poloze jsou na foraminifery chudé. Ve vrstvě 3. zjištěna vedle obvyklých tří druhů též Lagena globosa Mont. (vz). Vápencové jehlice spongií hojné.

Rozhraní pásma III. a IV. stanoveno konstrukční methodou, jako v profilu předešlém.

Příčný řez vrstvami křídovými od výšiny Provázky do Běloku.

Provázka.

Profil 15.

V profilu tomto naposled zastiženo bylo pásmo III. ve facii Perucké.

Slín vrstvy 1. Vápencové jehlice spongií jsou vzácné. Foraminifery obvyklých druhů: Anomalina (vz), Textillaria (vz). Hornina obsahuje množství čirých jehliček délky 0·003 až 0·018 *mm*, anisotropických, těchže, jež nalezeny byly ve vrstvách pásma II. a I. této lokality. Ve vyšších vrstvách pásma III. jsou tyto jehličky vzácné.

Slín vrstvy 2. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifer málo (obvyklých tří druhů).

Slín vrstvy 4. Vápencové jehlice spongií i foraminifery (obvyklých tří druhů) velmi hojné.

Slíny písčité ve vyšších polohách obsahují málo foraminifer.

Lipold r. 1861—2 (18, pg. 515) jmenuje vrstvy našeho pásma III. na Provázce »Quadermergel« a srovnává ho s »Plänersandsteinem« Reussovým; připomíná dále, že rozhraní mezi Quadersandsteinem (= naším pásmem I. + II.) a Quadermergelem (= naším pásmem III.) naznačeno jest v

této krajině vrstvou jílu, jehož blíže Františkova důlu v Kladně používáno jest ku výrobě cihel.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 76) připomíná u Drnova (na vých. svahu Provázky) vrstvy Bělohorské (= zde naše pásmo III.).

Brandýsek.
Profil 16.

Profil veden jest na jižním svahu oné pláně křídové, jež rozkládá se mezi údolím potoka Knovízského a potoka Tejnického. Pláň sestává nejvýše z vrstev pásma III. — Výskytem písčitých slínů spongiových a křemitých vápenců spongiových naznačen jest přechod ku facii Lipenecké.

Slín vrstvy 3. Vápencové jehlice spongií i foraminifery (obvyklých tří druhů) jsou vzácné.

Křemitý vápenec spongiový vrstvy 4. Vápencové a křemité jehlice spongií velmi hojné. Foraminifery (obvyklých tří druhů) vzácné.

Slín písčitý vrstvy 6. Vápencových jehlic spongií i foraminifer málo. Z nitra mnohých jehlic spongií i foraminifer jest vápenec částečně vyloučen, čímž hornina stala se porovitou a poněkud lehkou. Pory jsou lupou zřetelné.

Slín písčitý spongiový vrstvy 7. a 8. jest poněkud lehčí od vyloužených jehlic spongií, jichž obsaženo jest v hornině množství; foraminifer málo.

Slín písčitý vrstvy 10. obsahuje foraminifer i jehlic spongií málo.

Vápenec křemitý z vrstvy 8. obsahuje znatelně méně jehlic spongií nežli onen z vrstvy 4.; jehlic zřetelno jest málo, zdají se býti překrystalováním vápence zničeny.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 76) připomíná odtud vrstvy Bělohorské (= zde naše pásmo III.).

Stelčoves.

Profil veden byl ze dna údolního, ze Stelčovsi, dle cesty na vrchol návrší směrem k Buštěhradu (ku kotě 327.).

Profil 63.

Vrchol výšiny mezi Stelčovsí a Buštěhradem. Kota 327 *m* n. m.

Pásmo III.	11. Špatně přístupné vrstvy písčitých slínů světle šedých neb nažloutlých a křemitých vápenců šedých neb žlutošedých, velmi pevných	18·5	28·0 *m*
	10. Slín písčitý, nažloutlý, v pevné lavici	0·5	
	9. Slín písčitý spongiový, šedý neb nažloutlý, s koulemi vápence křemitého, šedého, velmi pevného	2·0	
	8. Slín šedobílý	0·5	
	— Rozcestí — 305·5 —		
	7. Slín šedožlutý s příměsí glaukonitu, s partiemi nazelenalými od hojnějšího glaukonitu	1·4	
	6. Slín glaukonitický, šedozelený . .	0·1	
	5. Slín šedožlutý s příměsí glaukonitu . .	1·3	
	4. Slín glaukonitický, šedozelený . .	0·1	
	3. Nepřístupno	2·8	
	2. Slín šedý neb nažloutlý, s příměsí glaukonitu	0·4	
	1. Slín glaukonitický, žlutozelený neb zelený	0·4	
	—— 299·0 ——		
Algonkium	4. Nepřístupné vrstvy, kryté lésem diluviálním, žlutým	0·4	35·0 *m*
	3. Břidlice hlinitá, žlutá, úplně zvětralá . . . . , .	4·1	
	2. Břidlice kaolinisovaná, ve stavu hlinitém, sypkém, barvy bílé	4·5	
	1. Břidlice hlinitá, značně zvětralá, šedá, v tenké desky se loupající	21·0	
	— Rozcestí blíže domu č. 65 — 269·0 —		
	Nepřístupno	5·0	

Dno údolí u potoka ve Stelčovsi. 264 *m* n. m.

Křída transgreduje tu na vrstvách algonkických, jež mají směr S 65°V a sklon 25° ku SZ.

Jak již výše podotknuto, jest vyvinuto pásmo III. v pruhu mezi Stelčovsí a Bělokem ve facii Břvanské; facie tato liší se od facie Lipenecké složením souvrství spodního. Množství jílu v souvrství tomto usadilo se patrně pod vlivem proudů od západu přicházejících, jak na to poukazuje složení doleního oddílu pásma III. v Kladně, kdež sestává z jílů dosti mocných. (Cf. Lipold, 18, pg. 515).

Slín vrstvy 1. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery vzácné; zjištěna pouze Textillaria sp.

Slín vrstvy 2. Vápencové jehlice spongií hojné, křemité a glaukonitické jehlice vzácné. Foraminifery (obvyklých tří druhů) vzácné.

Slín vrstvy 4. Vápencových jehlic spongií málo. Z obvyklých druhů foraminifer zjištěny: Anomalina (dh), Textillaria (vz).

Slín vrstvy 5. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery obvyklých druhů: Globigerina (vz), Anomalina (h), Textillaria (vz); dále Dentalina Lorneiana D'Orb. (vz).

Slín vrstvy 6. jest shodný se slínem vrstvy 4.; vzácně vyskytují se glaukonitické jehlice spongiové.

Slín vrstvy 7. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery obvyklých druhů: Anomalina (h), Textillaria (h); dále Dentalina Lorneiana D'Orb. (vz).

Slín vrstvy 8. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery obvyklých tří druhů kromě Globigeriny hojné; tato jest vzácná.

Slín písčitý spongiový vrstvy 9. Křemité a vápencové jehlice spongií velmi hojné. Foraminifery obvyklých tří druhů jsou vzácné.

Buštěhrad.
Profil 43.

Spodní oddíl pásma III. jest tu nepřístupný. Slíny písčité i vápence křemité obsahují vesměs hojně vápencových jehlic spongií. Foraminifery obvyklých tří druhů jsou řídce roztroušeny.

Zippe r. 1845 (37, pg. XIV.) nazývá vrstvy našeho pásma III. u Buštěhradu »Plänerkalkstein (Pläner)«.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 76) nazývá vrstvy našeho pásma III. u Buštěhradu vrstvami Bělohorskými.

Makotřasy, stráň severozápadní.

Profil veden z Makotřas dle cesty na SZ ku Buštěhradu.

Profil 64.

Silnice k Buštěhradu vedoucí. Kota 337 *m* n. m.

Pásmo III.	7. Nepřístupno	12·5	22·9 *m*
	6. Vápenec křemitý, spongiový, šedý, v pevné lavici	0·8	
	5. Slín písčitý, šedý	1·8	
	4. Slín písčitý, nažloutlý	1·0	
	3. Nepřístupno	6·0	
	2. Lavice písčitého slínu nažloutlého, šedě pruhovaného, s koulemi křemitého vápence spongiového, šedého	0·5	
	1. Úlomky úplně zvětralé břidlice algonkické, promísené s většími oblázky bílého křemene, při povrchu nestmelené	0·3	
	314·1		
Algonkium	2. Břidlice hlinitá, šedozelená, zvětralá	4·1	15·1 *m*
	1. Nepřístupno	11·0	

Dno údolí v Makotřasech. Kota 299 *m* n. m.

V profilu tomto, podobně jako v profilu č. 63 u Stelčovsi, spočívá pásmo III. přímo na algonkickém základu, jenž vykazuje směr S 65° V a sklon 15° ku SZ. Spodní, jílovitý oddíl pásma III. tu schází. Nevytvořil se tu vůbec a to následkem vyvýšeniny podmořské, která způsobila, že sedimentace pásma II. a dolního souvrství pásma III. tu odpadla. Poměry tyto vysvítají z profilu na obr. 1 (viz tabuli přiloženou ku pojednání o pásmu I.). — Písčité slíny obsahují roztroušené jehlice spongií z vápence a vzácné foraminifery (obvyklých tří druhů). V křemitém vápenci vrstvy 6. zjištěna Ostrea sp.

Makotřasy, stráň jižní.

Profil 44.

Lokalita je posud v oboru facie Břvanské.

Jíl vrstvy 1. Tu a tam jehlice spongiová z glaukonitu, vzácně z hmoty křemité.

Jíl vrstvy 4. Vápencové jehlice spongií hojné, glaukonitické vzácné. Foraminifery obvyklých tří druhů: Globigerina (vz), Anomalina (dh), Textillaria (vz).

Slín vrstvy 5. a 6. Vápencové jehlice spongií hojné. Mimo obvyklé tři druhy foraminifer (hojné) zjištěny: Lagena globosa Mont. (vz) a Cristellaria sp. (vz).

Slín písčitý vrstev 7, 8, 9, 11 a 12. Vápencové jehlice spongií hojné, foraminifery vzácné.

Vápenec křemitý vrstvy 10. a 13. Vápencových jehlic spongií málo. Foraminifery vzácné.

Slín písčitý spongiový vrstvy 14. Křemité jehlice spongií velmi hojné. Foraminifery vzácné.

Spongilit jílovitý vrstvy 15. Hornina jest nápadně lehká, dosti pevná, v kyselině solné vůbec nešumí. Již po omytí vodou objeví se pod lupou v hornině množství jemných porů po vyloužených jehlicích spongií. V celé hornině jsou hojně roztroušeny drobné (až 1 *mm* velké) partie limonitické, tmavohnědé.

Bělok, strana severní.

Severozápadně nad obcí Bělokem, při cestě, u kříže, zachován jest zbytek křídových sedimentů.

Profil 65.

Vrchol návrší u kříže. 314·5 *m* n. m.

Pásmo III.	Nepřístupno	1·0	1·2 *m*
	Jíl slínito-písčitý, glaukonitický, zelený	0·2	
313·3			
Algonkium	Zvětralá břidlice algonkická, při povrchu nažloutlá	5·2	12·3 *m*
	Nepřístupno — obec Bělok —	7·1	

Most přes potok v Běloku. 301 *m* n. m.

Břidlice algonkické mají směr S 35° V a sklon kolem 45° ku JV.

Pásmo III. jest tu vyvinuto ve facii Břvanské.

Jíl pásma III. (souv. dolní) obsahuje roztroušené mikroskopické, protáhlé, tyčinkovité útvary glaukonitické, upomínající na jehlice spongií.

Severně za touto lokalitou následuje příčný úval údolní, načež cesta stoupá příkřeji k Makotřasům. V zářezu této cesty jsou přístupny vrstvy křídové:

Profil 66.

Vrchol návrší mezi Bělokem a Makotřasy. Kota 332 *m* n. m.

Pásmo III.	6. Nepřístupno	11·1	18·6 *m*
	5. Slín nažloutlý, při povrchu rozpadlý	0·9	
	4. Jíl slínitopísčitý, glaukonitický, zelenožlutý	0·4	
	3. Týž pískovec, jako ve vrstvě 1.	1·3	
	2. Nepřístupno	3·9	
	1. Pískovec slínito-glaukonitický, jemnozrnný, šedozelený, při povrchu rozpadlý	1·0	

313·4

Nepřístupno 6·4 *m*

Dno úvalu při cestě. 307 *m* n. m.

Pásmo III. jest tu vyvinuto ve facii Břvanské, poněvadž spodní vrstvy, náležející ku souvrství dolnímu, jsou značně glaukonitické.

Pískovec vrstvy 1. a 3. Jehlice spongií z vápence jsou vzácné. Foraminifery: Anomalina ammonoides (vz), Textillaria globulosa (vz).

Jíl slínitopísčitý vrstvy 4. Vápencové jehlice spongií vzácné. Foraminifery: Anomalina ammonoides (zř), Textillaria sp. (vz), Frondicularia sp. (vz).

Slín vrstvy 5. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery obvyklých tří druhů zřídka.

B ě l o k, stráň jižní.

Na západní straně kamýku buližníkového, na jehož vrcholu zastižena byla útesová facie pásma II. (viz obr. č. 10 v pojednání o pásmu II. na str. 27.), jest otevřen lom na písčité slíny pásma III. Veden tu

Profil 67.

Vrchol lomu.		326·3 *m* n. m.	
Pásmo III.	10. S l í n p í s č i t ý, šedobílý neb nažloutlý, deskovitě se odlupující	2·25	6·5 *m*
	9. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, šedého, žlutě pruhovaného, při povrchu koulovitě se odlupujícího	0·40	
	8. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, nažloutlého	0·30	
	7. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, nažloutlého	0·15	
	6. Lavice s l í n u p í s č i t é h o s p o n g i o v é h o, nažloutlého, světle pruhovaného	0·50	
	5. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, světle šedého	0·70	
	4. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, světle šedého, tmavošedě pruhovaného	0·60	
	3. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, šedého, žlutě pruhovaného	0·40	
	2. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, šedobílého	0·30	
	1. Lavice s l í n u p í s č i t é h o, nažloutlého	0·90	
	— Dno lomu — 319·8 —		
Nepřístupno		17·8 *m*	
Most přes potok v obci Běloku.		302 *m* n. m.	

Základ pásma III. nebyl přístupný ani v lomu ani ve stráni pod lomem. Jsme tu na rozhraní facie Břvanské a Lipenecké. — Foraminifery jsou v písčitých slínech vzácné. — S l í n p í s č i t ý vrstvy 7. a 10. obsahuje roztroušené drobné limonitické partie, s jakými setkali jsme se ve spongilitu vrstvy 15. profilu č. 44. jižně od Makotřas. Makroskopicky jsou partie ty téměř černé, pod mikroskopem tmavohnědé.

Dle cesty, jež z Běloku vede na jihozápadní vrchol výšiny, jsou přístupny vrstvy písčitých slínů a křemitých vápenců pásma III., a to až do výše 332·5 *m* n. m.

Od Běloku táhne se pásmo III. dále k Středoklukům a ku Kněževsi, skládajíc vrchol výšiny.

Frič a Kafka r. 1887 (39, pg. 3) popsali z Vehlovických opuk od Středokluk Loricula pulchella Sow. var. minor Fr. — Vehlovickými opukami mínil tu Frič nejvyšší část našeho pásma III.; nutno připomenouti, že Fričovy Vehlovické opuky ve Vehlovicích náleží pásmu VI. (Č. Zahálka 77, pg. 14; 34, pg. 128, Tab. II.).

Planina mezi výšinou Turskou, údolím Šáreckým a Hostivicemi.

Jihovýchodně od Kněževsi.

Od Čermákova mlýna (mezi Kněževsí a Kněživkou) táhne se směrem skoro jižním strž, při jejímž počátku (JV od Kněževsi) otevřeny jsou lomy na písčité slíny spongiové pásma III. — Kdežto u Čermákova mlýna, t. j. při vyústění této strže do hlavního údolí, bylo rozhraní pásma II. a III. v nadmořské výši 329·9 *m* (profil č. 45 v pojednání o pásmu II., pg. 33), jest zde o 2·1 *m* výše, t. j. ve výši 332 *m* n. m. Jest to následkem všeobecného sklonu vrstev křídových ku SV (viz tektoniku křídy celého prozkoumaného okrsku, připojenou ku pojednání o pásmu I.). —

Profil 68.

Vrchol lomu. 348·4 *m* n. m.

Pásmo III.	5. Lavice písčitých slínů spongiových, nažloutlých neb šedobílých; v některých jsou hojné kulovité partie vápence křemitého, spongiového, šedého	9·0	16·4 *m*
	— Dno lomu. —		
	4. Nepřístupno	5·2	
	3. Slín písčitý, šedý; výše přechází ve slín písčitý, spongiový	1·4	
	2. Slín šedobílý	0·4	
	1. Pískovec slínito-glaukonitický, jemnozrnný, šedozelený, drobivý	0·4	

332·0

Pásmo II. { Pískovec vápnito-glaukonitický v pevné lavici . . . . .0·4
Hlouběji ve strži, směřující ku mlýnu Čermákovu, jsou vrstvy špatně přístupny.

Pásmo III. jest tu v celku vyvinuto ve facii blízké facii Lipenecké. (Souvrství spodní blíží se složením vrstvy 1. ještě facii Břvanské.

Pískovec slínito-glaukonitický vrstvy 1. Vápencové jehlice spongií jsou roztroušeny. Foraminifery obvyklých druhů: Anomalina (h), Textillaria (h).

Slín vrstvy 2. Vápencové jehlice spongií, jakož i foraminifery obvyklých tří druhů jsou hojné.

Výše následující písčité slíny spongiové a křemité vápence spongiové jsou veskrze bohaté na jehlice spongií, pouze jediná vrstva uprostřed stěny lomu obsahovala jehlic málo. Foraminifery obvyklých tří druhů jsou dosti hojné. V jedné vrstvě písčitého slínu spongiového nalezl jsem druh: Pleurotomaria seriatogranulata Goldf.

Frič r. 1870 (2, pg. 212) určuje u Kněževsi naše pásmo III. jako »Bělohorskou opuku«.

Gümbel r. 1870 (6, pg. 512) popsal sled vrstev křídových z lomu nad Čermákovým mlýnem takto:

Zahálka	Gümbel			Zahálka
—	1. Ackererde	2′ mächt.	—	—
III.	2. schalig flasriger gelber Mergelkalk .	3′ mächt.	Mittelpläner Sandstein und Mergel. — Liboch-Melnicker Schichten.	IV.
	3. fester für Bauzwecke gewonnener Mergelkalk	1½′ mächt.		
	4. dünnschiefriger, klotzig-bröcklicher, streifig lichtgelb gefärbter, kalkiger Schwammflintstein mit Inoceramus labiatus und Lima elongata	6′ mächt.		III.
	5. fester gelber Mergelkalk	½′ mächt.		
	6. fester, zu Bauzwecken brauchbarer, hellgelber Schwammflintstein in 2 Lagen	2′ mächt.		
	7. dünngeschichtete feste, gelbe, mergelige Schiefer	3′ mächt.		

Gümbel určuje vrstvy 2—7. jako Liboch-Melniker Sch., kterýžto horizont na typické lokalitě jejich u Liběchova rovná se pásmu III.+IV. (Č. Zahálka, 34, pg. 98). — »Schwammflintsteinem« rozumí naše křemité vápence spongiové. —

Kopanina Přední.
Profil 18.

Pásmo III. přístupno jest tu v několika rozsáhlých lomech; profil náš zhotoven byl v lomu pana Jar. Paula z Kopaniny Přední. — Zde jsme již v oboru facie Lipenecké.

Jíl vrstvy 1. Vápencové jehlice spongií jsou hojné.

Pokud se týče rozšíření foraminifer v ostatních vrstvách pásma III., jsou v písčitých slínech spongiových a v křemitých vápencích spongiových pouze roztroušeny, kdežto v písčitých slínech (vrstva 8., 10., 12.) jsou hojné, nejhojnější ve vrstvě 12. Pokud bylo možno ve výbrusech určiti, náležejí většinou obvyklým druhům Textillarie a Anomaliny.

Slíny písčité normálné i spongiové jsou výborným stavebním i sochařským kamenem; k sochařským pracím hodí se zejména lavice 3. a 4. našeho profilu. Materiál mnohých starých sochařských památek pražských pochází ze zdejších lomů na »zlatou opuku«, jak lidově jsou horniny ty zvány. — Skalníci mají pro jednotlivé lavice v lomech zdejších vlastní pojmenování; jednotlivé vrstvy (od shora dolů) v lomu námi prozkoumaném nazývají takto:

vrstva 12. — skrývka,
» 11. — kvarc,
» 10. — šlupky,
» 9. — huňáč,
» 8. — šlupky,
» 7. — zelenáč,
» 6. — červený kvarc,
» 5. — kvarcová plotna,
» 4. — červená plotna,
» 3. — spodní plotna.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 76) nazývá v okolí Přední Kopaniny vrstvy našeho pásma III. vrstvami Bělohorskými.

Horoměřice.

Profil 19.

Spongilit písčitý jest značně porovitý od vylouženého vápence z kanálků křemitých koster spongiových. Již po omytí vodou jest možno pomocí lupy spatřiti v hornině množství porů. V HCl nešumí hornina vůbec, na omak jest značně drsná.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 76) nazývá zdejší vrstvy našeho pásma III. vrstvami Bělohorskými.

Jenerálka, stráň severní.

Profil 20.

Slín písčitý pásma III. obsahuje velmi hojné foraminifery obvyklých tří druhů, zejména Anomalinu a Textillarii, méně jest Globigeriny.

Spongilit písčito-jílovitý jeví po opláknutí vodou pod lupou hojně příčných i podélných řezů pory po jehlicích spongií. V HCl nešumí.

Nebušice.

V zalesněné stráni SV nad Nebušicemi, ve starém lomu, jest přístupný slín písčitý spongiový, nažloutlý, pásma III.

Divoká Šárka — Dlouhá Míle.

Profil 22.

Spongility písčito-jílovité jsou nápadně lehké; lupou lze pozorovati hojně porů po jehlicích spongií; při silném zvětšení lze ještě spatřiti zbytek křemité hmoty jehlic v podobě dutých válečků. V HCl vůbec nešumějí.

Zippe r. 1845 (37, pg. XIV) připomíná, že v Šáreckém údolí na Quadersandsteinu (= zde našemu pás. I. + II.) spočívá Plänerkalkstein (= zde naše pás. III.).

Hostivice.
Profil 23.

Pokud bylo lze špatně přístupné vrstvy pásma III. výzkumu podrobiti, zjištěno, že foraminifery jsou v nich vzácné.

Pláň Bělohorská.

Strahov.
Profil 26.

Pásmo III. jest tu vyvinuto ve facii Lipenecké.

Spongilit písčito-jílovitý vrstvy 2. jeví pod lupou množství porů po jehlicích spongií — odtud nápadná lehkost horniny. Na mnohých porech v příčném řezu jest zřetelně viděti, že dutinka jest vyložena tenkou blankou křemité hmoty. Foraminifery nezjištěny žádné. V HCl hornina nešumí.

V písčitých slínech normálných převládají foraminifery nad jehlicemi spongií, opačně jest tomu ve slínech písčitých spongiových. Z foraminifer nejhojnější jsou Anomalina ammonoides a Textillaria globulosa; Globigerina cretacea vyskytuje se zřídka.

Vápenec křemitý z vrstvy 6. obsahuje obvyklých druhů foraminifer málo.

Vápenec křemitý spongiový z vrstvy 11. obsahuje foraminifer hojně, nejhojnější jest Anomalina ammonoides a Textillaria globulosa.

Spongilit písčito-jílovitý vrstvy 13. Lupou lze spatřiti hojně porů po jehlicích spongií; jsou vyloženy jemnou blankou křemité hmoty, což zvláště na příčných průřezech pory jest viděti. Tu a tam lze ve výbruse spatřiti foraminiferu (Anomalina ammonoides, Textillaria globulosa), jejichž komůrky jsou duté a obrysy skořápek naznačeny jemnou blankou vápencovou. V HCl šumí slabě.

Hoser r. 1842 (7, pg. 25) jmenuje naše pásmo III. na pláni Bělohorské »Plänerkalk«; pod tímto vyvinuta jest »Sandsteinflötz« (= naše pásmo I. + II.).

Zippe r. 1845 (37, pg. XIII) nazývá naše pásmo III.

v této krajině »Pläner«. Lehké a porovité spongility naše nazývá »Trippel«.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 76) nazval hlubší oddíl našeho pásma III. na Bílé Hoře vrstvami Bělohorskými; jeho petrografický popis vrstev zní: »hlinitopísčitý slín, kterýž ku svrchu stává se vápnitější a obsahuje pevné vápnité neb křemité shluky (4 sáhy); po něm následuje pak pevná opuka v mocných lavicích kolmo rozsedlých a rozsáhlými lomy otevřených (4 sáhy) s Inoceramus labiatus, Nautilus sublaevigatus, Klythia Leachii.« — »Vyšší deskovité a písčité opuky«, nad předešlými spočívající určuje jako vrstvy Malnické. Vyskytl se v nich Ammonites Woolgari. Určitou hranici mezi oběma horizonty není prý možno stanoviti. — V nejvyšším místě, blíže Strahova, domnívá se, že jsou zachovány i vrstvy Teplické a čítá k nim (14, pg. 77) »nejvyšší bělošedé, vápnitozemité vrstvy s četnými foraminiferami, jež ale jen blíže hradeb se vyskytují«. —

V přehledu jeví se určení Krejčího takto:

Zahálka	Krejčí r. 1870	Zahálka[8])
III.	Vrstvy Teplické Vrstvy Malnické Vrstvy Bělohorské	X.[9]) IV.*ř*+V.*a*[10]) III.[11])

Gümbel r. 1870 (6) popsal dva profily křídových vrstev na Bílé Hoře (citovány v pojednání o pásmu I., pg. 64—67). V profilu prvém, vedeném za Strahovskou branou, odpovídá vrstva 1. vrstvě 1. pásma III. našeho profilu. Gümbel vrstvu tu čítá ku svým »Liboch-Melniker Schichten«.

Pokud se týče profilu druhého (viz citát), lze v přehledu profil jeho, pokud týče se našeho pásma III., takto porovnati s naším:

---

[8]) Viz poznámku v pojednání o pás. I. na str. 33. dole, jak rozuměti jest takovýmto srovnávacím tabulkám.

[9]) Č. Zahálka, 34, pg. 109, 110.

[10]) Týž, 58, pg. 64, 91; 82, pg. 33 dole.

[11]) Fričovy »Bělohorské vrstvy« na Bílé Hoře = naše pásmo III.

Zahálka	Gümbel r. 1870	Zahálka
—	1.	—
III.	2. 3. Priesener Schichten.	IX.[12])
	4. Hundorfer Schicht.	X.[12])
	5. Malnitzer Schicht.	IV.[13])
	6. 7. 8. 9. Liboch-Melnicker Schichten.	IV.[12]) III.[12])

Vedle slínů rozpoznal Gümbel na Bílé Hoře též naše spongility, jak vysvítá z jeho petrografického popisu vrstev Liběchovsko-Mělnických (pg. 507): » . . . feinporöses, leichtes, kieselig-thonig oder mergeliges, hellgeblich gefärbtes Gestein . . .« Naše koule křemitého spongiového vápence jmenuje: »Concretionen von Hornstein oder Kalk.«

Frič r. 1879 (3, pg. 66, obr. 21) popisuje a vyobrazuje následující sled vrstev v našem pásmu III. za Strahovskou branou na Bílé Hoře: »spodek opukových usazenin tvoří tu na 1 *cm* tlusté plošky hnědelu — —. Na těch leží 1—2 *m* slínů Semických bez zřetelných zkamenělin . . . Koule Dřínovské nepodařilo se mi tu zjistiti a náleží k nim bezpochyby nejhlubší vrstvy dobývaných opuk. Vehlovické opuky jsou tu ve velikých lomech odkryty průměrně v mocnosti 10 *m* . . .«. — Na str. 67. dokonce nejvyšší vrstvu (č. 2) pevných opuk porovnává s Malnickým řasákem ». . . snad odpovídá řasáku Malnickému.« — Na str. 68. praví dále: »V dolech strahovských leží na nejvyšších opukách bílý slín, skládající se z nesčíslného množství foraminifer rodu Globigerina, Textillaria, Cristellaria atd., nyní však není možno určiti přesně stáří těchto vrstev a porovnati je s mladšími Teplickými a Březenskými. . . .«

Fričovo určení vrstev »opukových« na Bílé Hoře porovnáno s naším:

---

[12]) Č. Zahálka, 34, pg. 84.
[13]) Týž, 58, pg. 90.

Zahálka		Frič	Zahálka
III.		Vrstvy Malnické (?)	IV ř + e + V a[14])
	Vrstvy Bělohorské	Opuky Vehlovické	VI[15])
		Koule Dřínovské	IV[15])
		Slíny Semické	III[16])

Zykán r. 1886 (85) analysoval písčitý slín, snad spongiový, z pásma III. z Bílé Hory: »Opuka ze zadních lomů strahovských: SiO_2 — 69·16%, Al_2O_3 — 1·32%, Fe_2O_3 — 0·89%, CaO — 13·13%, MgO — 0·51%, K_2O — 1·43%, Na_2O — 0'78%, SO_3 — 0·12%, CO_2 — 7·61%, chem. váz. vody — 4·61%, vláhy hygroskopické — 0·27%. Úhrnem 99·83%.

A. Slavík r. 1891 (73, pg. 213) opakuje o vrstvách na Bílé Hoře skoro v celku náhled Fričův: »Dasselbst sind über der Cenomanstufe zuerst Semitzer Mergel entwickelt. Die Dřiňower Knollen sind nicht nachzuweisen. Unter den Versteinerungen der ziemlich mächtig entwickelten Wehlowitzer Pläner sind viele Formen, die auf den Horizont der Dřiňower Knollen hinweisen und auch andere für Malnitzer Stufe charakteristische. Es ist daher zuversichtlich anzunehmen, dass hier die höheren Lagen des Pläners Malnitzer Schichten entsprechen, wie es auch Prof. Frič selbst für die oberen Lagen annimmt. — Gümbel's Supposition, dass am Weissen Berge Malnitzer, Teplitzer und sogar Priesener Schichten vertreten sind, entbehrt jeder Begründung.«

Č. Zahálka r. 1899 (81, pg. 4) a r. 1900 (34, pg. 3) ukázal na to, že pásmo III. na Bílé Hoře, čili Fričovy typické vrstvy Bělohorské jsou aequivalentem slínů Semických z okolí Roudnice, Mělníka a Všetat, následkem čehož koule Dřínovské (= pásmo IV.) a opuky Vehlovické (= pásmo VI.) v Podřipsku jsou horizonty mladší nežli vrstvy Bělohorské (t. j. mladší nežli pásmo III.). —

Z uvedených citátů viděti, jakou historii prodělala stra-

---

14) Č. Zahálka — 34, pg. 158.

15) Týž — 34, pg. 153.

16) Týž — 34, pg. 124—154; 83, pg. 3.

tiografie našeho pásma III. na Bílé Hoře: Nejprve Krejčí rozpoznával tu vrstvy od Bělohorských až ku Teplickým, Gümbel připojil možnost, že i Březenské vrstvy tu jsou zastoupeny, Frič později zredukoval tento počet horizontů a vidí tu vyvinuty s jistotou pouze vrstvy Bělohorské (přítomnost Malnických jest dle něho nejistá), jichž lokalitu na Bílé Hoře za typickou stanovil. A. Slavík později určitěji mluví o přítomnosti Malnických vrstev na Bílé Hoře a konečně Č. Zahálka prohlásil vrstvy Bělohorské na Bílé Hoře za aequivalent svého pásma III. v okolí Řípu.

Z našeho podrobného výzkumu zřetelno jest, že Fričovy vrstvy Bělohorské na Bílé Hoře jsou totožny s naším pásmem III. Poohlédneme-li se po předcházejících profilech našich, vidíme, že od Prahy až ku Kralupům jest pásmo III. nejmladším horizontem zdejšího útvaru křídového; teprve na výšině Velvarsko-Kralupské přikládá se naň pásmo IV. Na této výšině však Frič určuje vrstvy pásma III. jako slíny Semické, t. j. jako nejnižší horizont vrstev Bělohorských na Bílé Hoře a vrstvy pásma IV. jako koule Dřínovské a opuky Vehlovické. Z toho plyne, že typické vrstvy Bělohorské na Bílé Hoře jsou aequivalentem slínů Semických v krajině severně od Kralup. Jsou tudíž koule Dřínovské s opukami Vehlovickými horizonty mladšími vrstev Bělohorských na Bílé Hoře a nemohou býti na Bílé Hoře vyvinuty. Tím potvrzen jest náhled Č. Zahálky o významu »vrstev Bělohorských«, již před léty (r. 1899) pronešený.

Ač jest pásmo III. na zkameněliny velmi chudé (nehledě ku foraminiferám a jehlicím spongií), přec úhrnný seznam zkamenělin z pásma III. z Bílé Hory vykazuje veliký počet druhů; jest to jen tím, že v blízkosti vědeckého centra otevřeny jsou ve vrstvách pásma III. rozsáhlé lomy, odkud za mnoho let nashromáždili odborníci pražští množství zkamenělin.

Zkameněliny z Bílé Hory popsali neb kriticky citují následující badatelé (současně cituji nejvýznačnější spisy, v nichž o zkamenělinách pásma III. na Bílé Hoře děje se zmínka):

F. Bayer — r. 1903 (60), r. 1905 (38).
Frič — r. 1878 (41), r. 1879 (3, 61).
Frič a Schlönbach — r. 1872 (40).

Frič a Kafka — r. 1887 (39).
Frič a F. Bayer — r. 1902 (62), r. 1905 (63).
Krejčí — r. 1877 (15).
Laube — r. 1885 (64).
Laube a Bruder — r. 1887 (45).
Petrascheck — r. 1903 (65).
Počta — r. 1883 (67), r. 1885 (48).
Renger — r. 1866 (68).
A. E. Reuss — r. 1845—6 (24), r. 1854 (69), r. 1855 (70), r. 1857 (71).
Rominger — r. 1847 (26).
Schlönbach — r. 1868 (52).
Schlütter — r. 1872—6 (72).
Velenovský — r. 1883 (74), 1885 (53, 75),

Seznam zkamenělin z pásma III. na Bílé Hoře popsaných:[17])

Sauria.

Polyptychodon interruptus Ow.
Chelone (?) regularis Fr.
Euclastes [Chelone] Benstedi Ow. sp.

Pisces.

Anomoeodus angustus Ag. sp.
Corax falcatus Ag.
Cyclolepis Agassizii Gein.
Denticopsis Spottii Fr. sp.
Elopopsis Heckeli Rss.
Enchodus halocyon Ag.
Halec Laubei Fr.
Hoplopterix brevis Bayer
Hoplopterix Zippei Ag. sp.
Lamna appendiculata Ag. sp.
Lichiites cretaceus Fr.
Macropoma forte Fr.

---

[17]) Ze seznamu tohoto vypustil jsem druhy rostlinné Fričem a Krejčím (3, 15) uvedené a cituji fossilie rostlinné pouze dle Velenovského.

Macropoma speciosum Rss.
Osmeroides lewesiensis Ag.
Oxyrrhina Mantelli Ag.
Plethodus furcatus Fr. sp.
Portheus sp.
Protelops Geinitzii Laube
Ptychodus paucisulcatus Egert.
Scapanorhynchus raphiodon Ag. sp.
Scapanorhynchus (?) subulatus Ag. sp.

Koprolity od Lamna appendiculata a od jiných ryb bez udání druhu.

Šupiny rybí.

Crustacea.

Loricula pulchella Sow. var. minor Fr.
Baiardia subdeltoidea v. Münst.
Palinurus Woodwardi Fr.
Glyphea bohemica Fr.
Enoploclytia Leachi Mant.
Schlüteria tetracheles Fr.
Nymphaeops ? lunatus Fr.
Haploparia biserialis Fr.
Haploparia falcifer Fr.
Paraclythia nephropica Fr.
Stenocheles parvulus Fr.

Cephalopoda.

Glyphitheutis ornata Rss.
Nautilus sublaevigatus D'Orb.
Desmoceras montis albi Laube a Bruder
Desmoceras Austeni Sharpe sp.
Pachydiscus peramplus Mant. sp.
Pachydiscus juvencus Laube a Bruder
Placenticeras Memoria Schlönbachi Laube a Bruder
Acanthoceras Carolinum D'Orb. sp.
Acanthoceras Fleuriausianum D'Orb sp.
Acanthoceras Woollgari Mant. sp.
Acanthoceras Schlüterianum Laube a Bruder

Acanthoceras papaliforme Laube a Bruder
(Ammonites) Deverianus D'Orb.

Gasteropoda.

Pleurotomaria seriatogranulata Goldf.
Pleurotomaria linearis Mant.
Scalaria decorata Röm.
Turritella multistriata Rss.
Natica dichotoma Gein. (lyrata Sow.)
Chemnitzia Reussiana Gein.
Aporhais Reussi Gein. sp.
Mitra Römeri Reuss

Lamellibranchiata.

Gervillia solenoides Defr.
Inoceramus labiatus Schloth. sp.
Inoceramus Brogniarti Sow.[18])
Inoceramus latus Mant.[19])
Inoceramus hercynicus Pet.
Inoceramus saxonicus Pet.
Lima Sowerbyi Gein.
Lima Hoperi Mant.
Lima tecta Goldf.
Lima pseudocardium Rss.
Lima elongata Sow. sp.
Lima septemcostata Rss.
Lima multicostata Gein.[20])
Lima ornata D'Orb.
Lima decalvata Rss.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten laevis Nilss.
Pecten laminosus Mant.
Pecten Dujardinii A. Röm.
Pecten Reussi D'Orb.

---

[18]) Dle Krejčího (15, pg. 767) a Friče (3, pg. 68).
[19]) Dle Reusse (70, pg. 84).
[20]) Tímto druhem rozumím i Krejčím (15, pg. 768) citovanou Limu canaliferu Goldf.

Pecten curvatus Gein.
Pecten serratus Nilss.
Spondylus hystrix Goldf.
Spondylus striatus Sow. sp.
Anomia subtruncata D'Orb.
Anomia immitans Fr.
Anomia radiata Sow.
Anomia subradiata Rss.
Ostrea hippopodium Nilss.
Ostrea semiplana Sow.
Exogyra lateralis Nilss.
Exogyra columba Lam.
Myoconcha angusta Fr.
Mytilus Neptuni Goldf. sp.
Arca subdunensis D'Orb.
Pectunculus lens Nilss.
Eriphyla lenticularis Stol.
Isocardia sublunata D'Orb.
Mutiella Ringmerensis Mant. sp.
Cyprina quadrata D'Orb.
Tellina semicostata A. Röm.
Panopaea Gurgitis Brogn.
Gastrochaena amphisbaena Goldf. sp.
Pholas sclerotites Gein.

Brachiopoda.

Rhynchonella compressa Lam.
Rhynchonella plicatilis Sow. sp.
Terebratulina gracilis Schloth. sp.
Terebratulina striatula Mant.

Vermes.

Serpula gordialis Schloth.

Echinodermata.[21])

Cidaris Reussi Gein.

---

[21]) Reuss uvádí (70, pg. 84) odtud též Micraster cor anguinum; vypouštím tento druh ze seznamu, ježto je známo, že jest

Spongiae.

Reniera bohemica Poč.
Reniera Zitteli Poč.
Cliona Conybeari Bronn sp.
Geodia communis Poč.
Thenea ramea Poč.
Pachastrella sp.
Plocoscyphia labyrinthica Rss.
Ventriculites radiatus Mant.
Spongites saxonicus Gein.

Foraminifera.

Textillaria globulosa Ehrenb.
Nodosaria Zippei Rss.
Flabellina elliptica Nilss. sp.
Cristellaria rotulata Lam.
Globigerina cretacea D'Orb.
Anomalina ammonoides Ehrenb.

Plantae.

Algae.

Chondrites Targionii Sternb.

Gymnospermae.

Microzamia gibba Corda
Fričia nobilis Vel.
Cunninghamia stenophylla Vel.
Geinitzia cretacea Ung.
Cyparissidium gracile Heer
Sequoia Reichenbachi Geinitz sp.
Sequoia fastigata Sternb. sp. (non Heer).

Dicotyledonae.

Ficus Feruni Vel.
Eucalyptus Geinitzi Heer.

---

zkamenělinou pásem mladších a mimo to, že Reuss mnohé ježovky, které tomuto druhu nenáležejí, jako M. coranguinum určoval, na př. M. cor testudinarium a M. breviporus z pásma X. v okolí Teplickém.

Císařka, lom východní.
Profil 28.

V nejvyšší části lomu, nad vrstvou 1. pásma III., jest přístupný spongilit písčito-jílovitý; jest poněkud lehčí nežli normálný písčitý slín, v HCl vůbec nešumí. Po omytí vodou lze spatřiti lupou množství porů po jehlicích spongií, vystlaných jemnou blankou zbylé křemité hmoty.

Šafránka.

Nad dvorem Šafránkou (západně od dvora Ladronky) otevřen jest v oboru pásma III. veliký lom. Sestrojen tu

Profil 69.

Vrchol lomu.			365 *m* n. m.
Ornice			0·4 *m*
Pásmo III.	10. Slín písčitý spongiový, světle šedý, tence deskovitý s koulemi pevného vápence křemitého spongiového, šedého	0·6	9·4 *m*
	9. Slín písčitý spongiový, světle šedý, v silných deskách se odlupující . . .	1·2	
	8. Lavice vápence křemitého spongiového, šedého, jenž přechází místy ve slín písčitý spongiový, světle šedý	1·1	
	7. Totéž jako ve vrstvě 4.	0·4	
	6. Totéž jako ve vrstvě 4.	0·3	
	5. Totéž jako ve vrstvě 4.	0·7	
	4. Lavice slínu písčitého spongiového, nažloutlého, s koulemi vápence křemitého spongiového, šedého	0·5	
	3. Lavice slínu písčitého spongiového, žlutého, s koulemi vápence křemitého spongiového, šedého .	0·6	
	2. Lavice slínu písčitého spongiového, nažloutlého	2·0	
	1. Lavice slínu písčitého spongiového, nažloutlého, poněkud porovitého .	2·0	
Dno lomu v r. 1909.			355·6 *m* n. m.

Vrstva 1. činí přechod ku spongilitu písčito-jílovitému, s jakým jsme se setkali v nejnižším oddílu pásma III. v profilu č. 28 u Císařky a v prof. č. 26 za Strahovem. — Skalníci mají tu pro jednotlivé vrstvy a lavice svá jména: vrstva 10. — odkrývka, v. 9. — plocháči, v. 8. — železňáči, v. 7. — žluťáci, v. 6. — kulkáče, v. 5. — kostky, v. 4. — kulkáče, v. 3. — mouly, v. 2. — mydláci, v. 1. — spodky.

S týmiž vrstvami setkáme se též v lomu východně za dvorem Ladronkou otevřeném. Z nejhlubší vrstvy, odpovídající vrstvě 1. profilu č. 69 (zde »shnilý kámen« od skalníků zvané), jest vápenec úplně vyloužen a hornina jest spongilitem písčito-jílovitým; jest značně porovitá, lehká a v HCl nešumí. — Výše následují lavice písčitých slínů normálných i spongiových, obsahující místy koule vápence křemitého spongiového. — V severní stěně tohoto lomu se kámen již dlouho neláme, pročež jsou tu horniny při povrchu značně ovětralé a vápenec z nich vyloužen — nejvyšší vrstvy v mocnosti 5 *m* jsou změněny v spongility písčito-jílovité, značně porovité a lehké, v HCl nešumící. — Zkameněliny v písčitých slínech spongiových zde zjištěné: Množství foraminifer, nejčastěji obvyklé tři druhy; Nautilus sublaevigatus D'Orb., Pachydiscus sp., Lima Sowerbyi Gein. (vz), Lima Hoperi Mant. (vz). —

JZ od Malého Břevnova.

Profil 29.

Vrstvy 3—6 pásma III. jsou přístupny při cestě as ½ *km* na JZ od kláštera Malobřevnovského. Vyvinuty jsou tu v podobě spongilitů písčito-jílovitých, značně zvětralých, velmi porovitých a lehkých; v HCl nešumějí. — Několik kroků na východ, též při cestě, nacházíme v prohlubině, vymleté ve spongilitech pásma III., vrstvy štěrku pokřídového, střídající se s vrstvami pevných pískovců a slepenců železitých, vše barvy žlutohnědé, v úhrnné mocnosti as 7 *m*. Bližší popis viz ve čtvrtém oddíle křídového útvaru v západním Povltaví.

Velký Břevnov.

Profil 35.

Pásmo III. přístupno jest tu dobře v hlubokém zářezu silnice a výše v zářezu cesty, jež při vrcholu pláně na západ od silnice odbočuje. Vrstvy 1—6 představují nám nejhlubší spongilitový oddíl pásma III. s nímž setkali jsme se v předcházejících profilech na Bílé Hoře. — Ve slínu písčitém vrstvy 8. převládají foraminifery obvyklých tří druhů nad jehlicemi spongií.

Vidovle.

Svah východní.

Profil 36.

V souvislých vrstvách přístupno jest tu pouze souvrství spodní pásma III. a to nejlépe ve stráni poněkud dále na JZ od velkých lomů pískovcových, v nichž sestrojen profil pásma I. a II. Vyšší oddíl pásma III. jest na Vidovli vůbec nepřístupný, a pouze v polích roztroušené kusy písčitých slínů prozrazují přítomnost jeho.

Svah severní.

Profil 38.

Přístupna jest tu pouze část spodního souvrství pásma III.

Zippe r. 1845 (37, pg. XIV.) nazývá vrstvy našeho pásma III. na Vidovli Plänerkalksteinem.

Frič r. 1870 (2, pg. 213) určuje zdejší vrstvy pásma III. jako vrstvy Bělohorské.

Výšina „Na pískách".

Chaby.

Profil 41.

Pásmo III. není tu přístupno v souvislých vrstvách. Že však jest tu zachováno, lze souditi z roztroušených kusů spongilitů písčito-jílovitých na vrcholu výšiny. Mocnost pásma III. jest tu jistě nepatrná, neboť výšina Píska dosahuje největší výše při kotě 389 m n. m., takže by tu mohla býti úhrnná mocnost pásma III., odečteme-li na ornici ½ *m* — as 3·5 *m*. Jest to tedy nepatrný a nejjižnější souvislý zbytek pásma III. v tomto kraji.

Tím ukončili jsme výzkum pásma III. až ku jeho nejjižnějšímu výběžku v krajině pražské. Zbývá ještě sledovati rozšíření pásma III. na výšině Turské.

Výšina Turská.

Kněživka.

Profil 46.

Slín vrstvy 1. Vápencové jehlice spongií hojné. Foraminifery obvyklých tří druhů: Globigerina (zř), Anomalina (h), Textillaria (h).

Tuchoměřice.

Profil 47.

Spodní oddíl pásma III. jest nepřístupný. Ve slínech písčitých vyššího oddílu pásma III. jest dosti foraminifer obvyklých tří druhů.

Zippe r. 1845 (37, XIV.) jmenuje u Tuchoměřic vrstvy našeho pásma II. i III. Plänerkalksteinem, ač tento název na výšině Bělohorské platil pouze pro naše pásmo III., pokládal totiž naší vápencovou facii pásma II. na výšině Turské za facii spodní části svého Plänerkalksteinu z Bílé Hory.

Rominger r. 1847 (26, pg. 654 — viz citát v pojednání o pásmu II., pg. 43) pokládá vrstvy našeho pásma III. u Tuchoměřic za aequivalent svého »Gelber Bausteinu« od Postoloprt, který tam odpovídá pásmu III. a nejspodnějšímu oddílu pásma IV. (Č. Zahálka — 57, pg. 78).

Cihelna mezi Tuchoměřicemi a Statenicemi.

Profil 17.

Pískovec vrstvy 1. Ku pískovým zrnkům křemenným přimíseno jest hojně zrnek tmavého lyditu a tmavých břdlic algonkických, pocházejících z okolí nejbližšího.

Slín vrstvy 2. obsahuje roztroušené vápencové jehlice spongií.

Slín spongiový vrstvy 3. Obsahuje množství křemitých koster spongiových. Po naleptání horniny zředěnou HCl, objeví se pod lupou pravá spleť křemitých koster spongiových, jež dodávají hornině pevnosti a drsnosti. Zrnek křemenných jest přimíseno málo.

Slín písčitý spongiový vrstvy 4. liší se od předešlého pouze značnou příměsí jemných zrnek pískových.

Pallauschův (r. 1869) profil z této lokality citován byl v pojednání o pásmu I. na str. 52.

Našemu pásmu III. odpovídají vrstvy *a* a *b*, jež čítá ku Turonu.

Gümbelův (r. 1870) profil z této lokality citován rovněž v pojednání o pásmu I. na str. 53. Našemu pásmu III. odpovídají vrstvy 1—6., jež určuje jako Liboch-Melnicker Schichten. — Z vrstvy 4. uvádí Inoceramus labiatus a Limu elongatu.

Frič r. 1879 (3, pg. 65) určuje naše pásmo III. u Tuchoměřic jako vrstvy Bělohorské.

Statenice.
Profil 48.

Rozhraní mezi pásmem II. a III. není tu přístupno.

Slín vrstvy 1. Vápencové jehlice spongií a foraminifery obvyklých tří druhů jsou hojné.

Černý Vůl.
Profil 49.

Slín vrstvy 1. Vápencových jehlic spongií a foraminifer obvyklých tří druhů hojně.

Výše následující písčité slíny spongiové s koulemi křemitého vápence spongiového obsahují foraminifer málo.

Gumbel r. 1870 (6, pg. 514), ač popisuje vrstvy našeho pásma II. od Černého Vola, nezmiňuje se o vrstvách našeho pásma III.

Stráň SV nad Ouněticemi.

Na lokalitě blíže popsané již při pásmu II. nacházejí se v polích, mezi úlomky hornin z pásma II. pocházejících, též písčité slíny spongiové, shodné s dosavad popisovanými slíny pásma III. Mimo hojné foraminifery obvyklých tří druhů zjištěna též Gaudryina filiformis Berth.

JZ pod zříceninou Zvonicí.

V polích povalují se tu ve společnosti hornin pásma II. též písčité slíny normálné i spongiové, pocházející z rozruše-

ného pásma III. Úlomky vyskytují se v oboru 312—320 *m* n. m. Ve slínech písčitých normálných převládají nad jehlicemi spongií foraminifery; vedle hojných obvyklých tří druhů zjištěny vzácně: Lagena globosa Mont. a Gaudryina filiformis Berth. — Ve spongiových slínech písčitých jest foraminifer málo.

SV pod zříceninou Zvonicí

otevřen jest v souvislých vrstvách pásma III. lom. Sestrojen tu

Profil 70.

Vrchol lyditového vrchu Zvonice. Kota 341 *m* n. m.

Algonkium	Lydit pestře zbarvený: tmavomodré až černé pruhy střídají se s červenými; protkán jest žilkami bílého křemene a zapadá pod pásmo III.	15 *m*	
	326·0		
Pásmo III.	8. Nepřístupno; v polích povalují se úlomky slínů písčitých spongiových, nažloutlých, šedě neb žlutě pruhovaných neb světle šedých	6·70	10·5 *m*
	— Vrchol lomu. —		
	7. Slín písčitý, tence deskovitý, nažloutlý	1·50	
	6. Lavice slínu písčitého spongiového, nažloutlého, s hojnými partiemi vápence křemitého spongiového, šedého	0·20	
	5. Lavice slínu písčitého spongiového, světle šedého	0·90	
	4. Lavice slínu písčitého, světle šedého, s partiemi vápence křemitého spongiového, šedého	0·45	
	3. Lavice slínu písčitého spongiového, nažloutlého	0·25	
	2. Lavice slínu písčitého spongiového, světle šedého, žlutě pruhovaného	0·10	
	1. Lavice slínu písčitého spongiového, světle šedého, žlutě skvrnitého	0·40	

Dno lomu r. 1909. 315·5 *m* n. m.

Ač základ pásma III. přístupný není, jisto jest, že vrstvy pásma III. přikládají se se strany ku úbočí lyditového vršku Zvonice, jenž i patro pásma značně převyšuje (směr vrstev lyditových: S 45° V, sklon 70° ku JZ). — Ve všech písčitých slínech roztroušeny jsou drobné, tmavohnědé partie limonitické, s jakými setkali jsme se též ve vrstvě 15. v profilu č. 44 jižně od Makotřas a j.

Sv. Salvator.

Při cestě jež vede od SZ od silnice, ku lyditovému vršku Sv. Salvator zvanému, jsou ve starém, opuštěném lomu přístupny písčité slíny spongiové, barvy šedobílé pásma III. v mocnosti 4·5 *m* ve výši mezi 314·5—319 *m* n. m. Výše pak v polích roztroušeny jsou úlomky slínů písčitých spongiových, nažloutlých neb světle šedých a velmi pevných vápenců křemitých spongiových, šedých; sahají až do výše 325 *m* n. m. (úval mezi Sv. Salvatorem a sousedním lyditovým kamýkem, severně položeným). Nelze však z předcházejícího souditi, že by tu byla úhrnná mocnost pásma III. 10·5 *m* (4·5 + 6), neboť ukládaly se tu pravděpodobně vrstvy pásma III. šikmo na mírně skloněné dno; sklon vrstev křídových v lokalitách špatně přístupných znatelný není.

Krajina mezi Noutonicemi, Cvrkyní, Velkými Přílepy a Kamýkem.

Jak již v pojednání o pásmu II. zmíněno, roztroušeny jsou v této krajině v polích ve společnosti úlomků hornin pásma II. též úlomky hornin z rozrušeného pásma III. pocházející; jsou to písčité slíny spongiové, světle šedé, nažloutlé neb žluté a velmi pevné vápence křemité spongiové, šedé. Dále zjištěn tu a tam úlomek pískovce kaolinického spongiového, jemnozrnného, žlutošedého. Popis horniny viz svrchu ve všeobecné části petrografické. Zařadil jsem pískovec tento mezi horniny pásma III., ježto jehlicemi spongií bohaté horniny v okrsku našem vyskytují se pouze v pásmu III. Hornina upomíná poněkud na pískovec z vrstvy 2. pásma III. v lomu »Na světci« nad Votvovicemi (prof. č. 53.).

Na světci.[22])
Profil 53.

Rozhraní mezi pásmem II. a III. vyznačeno jest tu ostře vrstvou šedého jílu, výše následují spongility, aequivalentní oněm ze spodního souvrství pásma III. v bližším okolí Prahy.

Jíl vrstvy 1. obsahuje roztroušená hrubá zrnka čirého křemene, tmavého lyditu a břidlic algonkických.

Pískovec vrstvy 2. popsán svrchu ve všeobecné části petrografické. Ve vrstvě této zjistil jsem:

Turritella multistriata Rss. (zř)
Dentalium sp. (vz)
Exogyra lateralis Nilss. (vh)
Ostrea semiplana Sow. (h)

Přítomnost Turritelly multistriaty potvrzuje, že vrstva náleží ku pásmu III., ježto v pásmu II. dosud zjištěna nebyla.

Spongilit vrstvy 3. Lupou lze spatřiti velké množství křemitých jehlic spongií a tu a tam zelené zrnko glaukonitu. Mikroskopicky: v hornině roztroušeny jsou jemné partie tmavohnědého limonitisovaného pyritu. V hornině zjištěna též 3 *cm* v průměru měřící pecka zrnitého pyritu žluté barvy, při povrchu limonitisovaného.

Ve spongilitu vrstvy 4. jsou opětně podstatnou součástkou horniny křemité jehlice spongiové. Lupou lze je již zřetelně rozeznati.

V obou vrstvách (3. a 4.) zjistil jsem:

Dentalium medium Sow. (vz)
Spondylus striatus Sow. sp. (vz)
Exogyra columba Lam. (h)
Vola quinquecostata Sow. sp. (vz)
Craticularia sp. (vz).

Pískovc vrstvy 5. a 6. popsán svrchu ve všeobecné části petrografické.

Frič r. 1870 (2, pg. 203) popsal odtud profil, citovaný již v pojednání o pásmu II. na str. 57. Našemu pásmu III. odpovídají Fričovy vrstvy 4. a 5. Frič čítá je ku vrstvám Korycanským (= našemu pásmu II.), ač pro význačné

---

[22]) Lokalita tato jest na mapách generálního štábu označena »Marienheim«.

petrografické složení vrstvy 5. nebylo mu možno vyhnouti se názvu »opuka«, charakteristickému to názvu jeho pro horniny vrstev Bělohorských (= našeho pásma III.)

Východně od polohy »Na světci«, mezi silnicí a Holubicemi, spočívají na algonkickém základu vápence pásma II., kryté slabým a směrem ku Holubicům se vyklidňujícím zbytkem pásma III.

Poměry objasněny byly v profilech č. 54 a 55, v pojednání o pásmu II. uvedených.

Profil 54.

Rozhraní mezi pásmem II. a III. naznačeno jest tu ostře vrstvou jílu, jenž jest oproti jílu vrstvy 1. v profilu č. 53. promísen větším množstvím hrubých zrn pískových a malým množstvím vápence. Hornina popsána byla již svrchu ve všeobecné části petrografické.

Slepenec vrstvy 2. jest aequivalentem vrstvy 2. v profilu č. 53. Popsán byl již svrchu ve všeobecné části petrografické.

Slín písčitý spongiový vrstvy 3. jest aequivalentem vrstvy 3. a 4. v profilu č. 53. Jest shodný se slíny písčitými spongiovými v oboru facie Lipenecké pásma III. se vyskytujícími. Jemná písčitá příměs sestává ze zrnek křemenných a lyditových. Tu a tam vězí v hornině okulacené zrnko algonkické břidlice až 1 *cm* v průměru měřící.

Jíl vrstvy 4. jest aequivalentem vrstvy 5. a 6. v profilu č. 53. Popsán byl svrchu ve všeobecné části petrografické.

Horniny pásma III. v tomto profilu jeví značně větší příměs hrubých zrnek písčitých, což svědčí o tom, že se ve směru ku V blížíme břehu někdejšího ostrůvku neb útesu v moři křídovém.

Profil 55.

Pásmo III. jest tu zastoupeno pouze 1·1 *m* mocnou vrstvou načervenalého pískovce jílovitého, hrubozrnného. Vrstva jest aequivalentem vrstvy 1. v obou předešlých profilech, jest však petrograficky úplně změněna; blízkost břehu ostrovního byla příčinou, že na dně mořském hromadilo se množství hrubých zrn pískových. Hornina popsána byla již svrchu ve všeobecné části petrografické. —

Reuss r. 1844 (23, pg. 128—129) popsal od Holubic dva profily vrstvami křídovými, citované v pojednání o pásmu II. (pg. 61—62). V prvém profilu Reussově náležejí ku našemu pásmu II. vrstvy 2—4. Hornina vrstvy 2. rovná se patrně našemu spongilitu, s jakým jsme se setkali ve vrstvě 3. a 4. v profilu č. 53. I Reussovi byla nápadná podobnost této horniny s horninami vyskytujícími se v jeho Plänersandsteinu (= našemu pásmu III.). Přes to se zdá, že i tuto vrstvu čítal ještě ku svým vrstvám Hippuritovým, které, dle sdělení Č. Zahálky při jeho výzkumu křídy v Českém Středohoří, jsou na své typické lokalitě v okolí Bíliny útesovou facií souvrství *a* pásma X. — V profilu, jejž vedl Reuss v lomu druhém, náleží ku našemu pásmu III. Reussův jíl pod čís. 3. uvedený. Profil tento jest velmi podobný našemu profilu č. 55.

Pallausch r. 1869 (20, pg. 6) popsal od Holubic profil vrstvami křídovými, citovaný v pojednání o pásmu II. (pg. 64). K našemu pásmu III. náležejí jeho vrstvy *b—d.* Dle pojmenování hornin »Mergel« a »Pläner« zdá se, že řadil vrstvy tyto k Turonu (kamž řadí vrstvy našeho pásma III. ve svém pojednání). Pak shodovalo by se určení Pallauschovo s naším.

Frič vedle profilu již zmíněného popsal profil vrstvami křídovými ještě z jednoho lomu blíže Holubic (viz citát v pojednání o pásmu II.). Našemu pásmu III. odpovídají vrstvy 2—4 jeho profilu. Frič čítá i tyto ku svým vrstvám Korycanským (= našemu pásmu II.), ač jistě v petrografickém složení příslušných hornin shledal obdobu se svými vrstvami Bělohorskými (= naším pásmem III.), jak vysvítá z pojmenování »opukové kamení« (vrstva 3.). Fričova vrstva 4. odpovídá naší vrstvě 1. v profilu č. 54. Ze své vrstvy 3. uvádí Frič Turritellu cenomanensis, význačnou to zkamenělinu pro pásmo II., a v pásmu III. v západočeském útvaru křídovém dosud nenalezenou. Jak již uvedeno v pojednání o pásmu II., nepodařilo se mi ani na této lokalitě T. cenomanensis v pásmu III. nalézti, za to však zjistil jsem v lomu Na světci ve vrstvě 2. pásma III. Turritellu multistriatu, druh to v pásmu III. obvyklý.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 74, 75) zmiňuje se o křídových

usazeninách z krajiny mezi Trněným Újezdem a Holubicemi, a praví, že na vápencích Korycanských (= našemu pásmu II.) spočívají písčité, deskovité opuky, jež snad již k Bělohorské opuce (= našemu pásmu III.) náležejí.« Rozpoznal tedy dobře, že pokrývka vápenců zdejších sestává ze zbytku jeho Bělohorských vrstev, ač s určitostí náhled nepronešen.

D e b r n o.

V polích (ve výši as 252 *m* n. m.), nad zářezem silničním, v němž profil č. 56 byl sestrojen, roztroušeny jsou úlomky písčitého slínu spongiového, šedého, shodného s týmiž slíny pásma III. z jiných lokalit. I zde příměs písčitá sestává hlavně z tmavých zrnek lyditu a břidlic algonkických.

Reuss r. 1844 (23, pg. 129) popsal profil vrstvami křídovými u Debrna (viz citát v pojednání o pásmu II., pg. 69). Ku našemu pásmu III., pokud lze z popisu hornin souditi, náležejí jeho vrstvy 2—4. Při hornině 3. jest mu nápadná podobnost její s horninami jeho »Plänersandsteinu« (= našeho pásma III.), přes to však čítá ji ku svým vápencům Hippuritovým (které, jak svrchu řečeno, rovnají se na jejich typické lokalitě u Bíliny souvrství *a* pásma X). Ve své vrstvě 3. nalezl Reuss: Pecten membranaceus Nilss? a jiný podobný druhu Pecten arcuatus.

Frič r. 1870 (2, pg. 205) popisuje též profil křídových vrstev od Debrna (viz citát v pojednání o pásmu II., pg. 71). Našemu pásmu III. odpovídají, pokud z pouhého popisu hornin souditi možno, jeho vrstvy 2—5. Z nejvyšší polohy (vrstva 2—4) popisuje »opukové kamení« — tím míní patrně námi tu zjištěné písčité slíny spongiové pásma III. Opuku tuto čítá ku svým vrstvám Korycanským. Z vrstvy 4. uvádí Pecten membranaceus a Turritellus sp.; Pecten membr. jest sice druh v pásmu II. hojně se vyskytující, jest však možno, že v útesech mořských mohl se při málo změněných podmínkách životních udržeti i do doby pásma III.

Vrstva 5. profilu Fričova jest patrně aequivalentem vrstvy 4. profilu Reussova a odpovídá as nejhlubší jílovité vrstvě našeho pásma III.

Mocnost pásma III.

V původní své mocnosti zachováno a přístupno jest pásmo III. pouze na výšině Velvarsko-Kralupské, kdež kryto jest pásmem IV.; průměrná mocnost jeho obnáší tu 29 *m*. V ostatním kraji jižně od této výšiny jest pásmo III. méně mocné, neboť jest tam již od konce doby pásma III. podrobeno rušivé činnosti erosivní; proto též mocnost zachovalé části jeho jest na různých místech značně odchylná — viz následující tabulku. Vyjimečně vysoké (nikoli mocnost) jest pásmo III. na výšině Provázce, kde naměřeno bylo 32 *m* od základu pásma III. až na vrchol výšiny; — měřeno tu bylo na protáhlém svahu a je tu možný sklon vrstevný. Na nejjižnějším výběžku zachovalé části pásma III. jest mocnost pásma III. velmi malá: na výšině Píska u Stodůlek pouze kolem 3 metrů. Podobně i na výšině Turské: tu jí ubývá od jihu ku severu (od 14 *m* ku 1 *m)*.

V následující tabulce uvedeny jsou mocnosti pásma III. na důležitějších lokalitách:

Číslo profilu	Stanovisko	Úhrnná mocnost pásma III. v *m*	Číslo profilu	Stanovisko	Úhrnná mocnost pásma III. v *m*
60	Nové Ouholice . .	29	—	Horoměřice - Jenerálka	26 [23]
5	Hleďsebe	28·9	—	Bílá Hora	24 [23]
14	Chržín	28·9	—	Vidovle	19 [23]
15	Provázka	32	—	Píska	3·5 [23]
—	Rovina	23 [23]	—	Kněživka-Přední Kopanina	14 [23]
16	Brandýsek	25	47	Tuchoměřice . . .	13 [24]
63	Stelčoves	28	48	Statenice	14
43	Buštěhrad	16·5 [24]	49	Černý Vůl	13
64	Makotřasy SZ . .	22·9	70	Zvonice u Černovíček	10·5
44	Makotřasy J . . .	19	53	Na světci	6
66	Bělok SZ	18·6	54	U Holubic	4
—	Kněževes - Hostivice	24 [23]	55	U Holubic . . . , .	1
—	Čermákův mlýn - Divoká Šárka .	24 [23]			
—	Přední Kopanina - Divoká Šárka	19 [23]			

[23]) Zjištěno konstrukcí na základě nejbližších profilů.
[24]) = Mocnost přístupné části pásma III.

Palaeontologie pásma III.

Pásmo III. jest v okrsku našem vyznačené chudobou na zkameněliny (nehledě k mikroskopické fauně foraminifer a spongií). Jakožto nejvýznačnější pro pásmo III. možno jmenovati následující skupinu zkamenělin, z nichž některá sama o sobě může býti též význačnou zkamenělinou pásma jiného, vyskytující se tam ovšem ve společnosti jiných význačných zkamenělin:

Inoceramus labiatus
Nautilus sublaevigatus
Pachydiscus peramplus
Acanthoceras Woollgari Mant. sp.
Lima elongata
Lima Sowerbyi
Pecten Dujardinii
Veliké množství osamocených jehlic spongií
Z rostlin: Sequoia Reichenbachi.

Foraminifery, ač některé druhy (jako Globigerina cretacea, Anomalina ammonoides a Textillaria globulosa) vyskytují se v pásmu III. ve množství velikém, nejmenuji v seznamu význačných zkamenělin, ježto i v jiných pásmech jsou hojné a bylo by nutno horniny křídy české podrobiti důkladnému mikroskopickému studiu, aby stanoveno býti mohlo, které z foraminifer pro určitá pásma jsou význačné.

Měli bychom nyní podati seznam všech zkamenělin až posud z pásma III. z našeho okrsku popsaných; poněvadž ale většina druhů z našeho okrsku nalezena byla na Bílé Hoře u Prahy, bylo by zbytečno je opakovati. Připojujeme tedy pouze seznam oněch druhů, které v jiných lokalitách nalezeny byly a v našem seznamu bělohorském uvedeny nejsou:

Gasteropoda.

Turritella sp.
Natica lamellosa A. Röm. (?)

Scaphopoda.

Dentalium medinin Sow.
Dentalium sp.

Lamellibranchiata.

Pecten membranaceus Nilss.
Vola quinquecostata Sow. sp.
Mytilus capitatus Zitt.
Arca subglabra D'Orb.

Spongiae.

Craticularia sp.

Foraminifera.

Haplophragmium aequale Roem. sp.
Gandryina filiformis Berth.
Lagena globosa Mont. sp.
Ramulina aculeata Wright.
Nodosaria monile v. Hag .
Nodosaria prismatica Rss.
Dentalina Roemeri Neugeb.
Dentalina oligostegia Rss.
Dentalina Lorneiana D'Orb.
Frondicularia sp.
Marginulina tumida Rss.

Poznámka. Jakožto příspěvek ku otázce o vzniku glaukonitu vytýkám, že na několika lokalitách, ovšem vzácně, zjistil jsem glaukonit jako zkameňující hmotu jehlic spongií (viz též Č. Zahálka — 57, pg. 74); na druhé straně nepodařilo se mu ani v jednom případě zjistiti glaukonit jako zkameňující hmotu foraminifer. Komůrky foraminifer bývají někdy vyplněny hmotou cizou — pyritem, více méně limonitisovaným. Na základě těchto pozorování nebylo by tudíž možno pro krajinu prozkoumanou podporovati náhled, že glaukonit vznikl jakožto zkameňující hmota foraminifer (viz souhrn různých náhledů o vzniku glaukonitu na př. v Zirkelově Petrografii (59).

Závěrek.

Hoser r. 1842 (7) označoval vrstvy našeho pásma III. na pláni Bělohorské jako »Plänerkalk«.

Reuss r. 1844 (23) určoval na výšině Velvarsko-Kralupské vrstvy našeho pásma III. a IV. jako »Plänersand-

stein«. Význam tohoto horizontu Reussova, vysvítá z pozorování, že na typických lokalitách Reussových: *a)* u Peruce míněno jest jím jen pásmo III. (Č. Zahálka, 57, pg. 77), *b)* u Třiblic a Břvan vedle pásma III. též pásmo IV. (Č. Zahálka, dosud nepublikovaná práce o křídě v Čes. Středohoří). — U Holubic a Debrna uznává sice podobnost vrstev našeho pásma III. se svým Plänersandsteinem, přece však je zřetelně od svých Hippuritových vrstev neodděluje. Hippuritové vrstvy stanovil Reuss poprvé v okolí Kučlína a Bíliny, kde dle Č. Zahálky (Křídový útvar v Čes. Středohoří) představují horizont zcela jiný — totiž souv. *a* pásma X.

Zippe r. 1845 (37) označoval vrstvy našeho pásma III. v krajině od Lobče až na Bílou Horu jako »Plänerkalkstein« neb »Pläner«.

Rominger r. 1847 (26) určuje na výšině Velvarsko-Kralupské naše pásmo III. spolu s pásmem IV. jako »Gelber Baustein« a porovnává ho s Reussovým Plänersandsteinem. Rovněž u Tuchoměřic určoval tak naše pásmo III. — V Poohří však označoval jménem tím vrstvy pásma III. a nejspodnějšího pásma IV. (Č. Zahálka, 57, pg. 78).

Lipold r. 1861—2 (18) jmenuje na Provázce vrstvy našeho pásma III. »Quadermergel« a srovnává ho s Reussovým Plänersandsteinem.

Pallausch r. 1869 (20) v Tuchoměřicích rozpoznal vrstvy našeho pásma II. od vrstev pásma III.; prvé čítá k cenomanu, druhé k turonu.

Krejčí r. 1870 (14) označoval na výšině Velvarsko-Kralupské všechny »opuky«, tedy vrstvy našich pásem III. a IV. jako vrstvy Bělohorské. — V krajině mezi Provázkou a Horoměřicemi označoval vrstvy našeho pásma III. stejným způsobem. — Na Bílé Hoře určoval vrstvy našeho pásma III. od shora dolů takto:

Teplické vrstvy (na typických lokalitách v Poohří = pásmo X.[25])

---

[25]) Č. Zahálka, 34, pg. 109, 110.

Malnické vrstvy (na typické lokalitě u Malnic = pás. IV. $\check{r}$ + V. a[26]).

Bělohorské vrstvy (Fričovy Běl. vrstvy na Bílé Hoře = naše pásmo III.).

Gümbel r. 1870 (6) určil vrstvy našeho pásma III. u Nelahozevsi, Tuchoměřic, Kněževsi a Horoměřic jako Liboch-Melnicker Schichten. Horizont tento na typické lokalitě u Liběchova a Mělníka rovná se našemu pásmu III. a IV. (Č. Zahálka, 34, pg. 84). — Na Bílé Hoře určil vrstvy našeho pásma III. od shora dolů takto:

Priesener Schichten (na typické lokalitě u Března = pásmo IX.[27])

Hundorfer Schichten (na typické lokalitě u Hudcova (Hundorfu) = pásmo X.[27])

Malnitzer Schichten (na typické lokalitě u Malnic = pásmo IV.[28])

Liboch-Melnicker Schichten (na typické lokalitě u Liběchova a Mělníka = pásmo III. + IV.[27])

Frič r. 1879 pojmenoval vrstvy našeho pásma III. na Bílé Hoře »Bělohorskými vrstvami« a lokalitu tuto stanovil za typickou pro ně. Podrobněji je pak rozčlenil od shora dolů na Vehlovické opuky, Dřínovské koule a Semické slíny. Dle pozdějších výzkumů Č. Zahálky zjištěno však, že

Vehlovické opuky na typické lokalitě u Vehlovic = pásmu VI.[29])

Dřínovské koule na typické lokalitě na Dřínovském vrchu = pásmu IV.[29])

Semické slíny na typické lokalitě na Semickém vrchu = pásmu III.[30])

Nejvyšší vrstvu na Bílé Hoře porovnává Frič s Malnickými vrstvami, ač nikoliv s jistotou. Fričovy Mal-

[26]) Týž, 58, pg. 64, 91; 82, pg. 33 dole.
[27]) Týž, 34, pg. 84.
[28]) Týž, 58, pg. 90.
[29]) Č. Zahálka, 34, pg. 153.
[30]) Týž, 34, pg. 124—154; 83, pg. 3.

nické vrstvy však na typické lokalitě u Malnic rovnají se pásmu IV. $\check{r} + e +$ V. a.[31])

Na planině u Kněževsi a Tuchoměřic určoval Frič vrstvy našeho pásma III. jako vrstvy Bělohorské. U Středokluk pokládal nejvyšší polohu pásma III. za Vehlovické opuky (39, pg. 3).

Na výšině Velvarsko-Kralupské však náhle celé naše pásmo III. určuje pouze jako Semické slíny, naše pásmo IV. jako Dřínovské koule a nejvyšší jeho část jako Vehlovické opuky. — Poněvadž tedy týž horizont našeho pásma III. na jedné straně určuje jako Bělohorské vrstvy (celé) a na druhé straně jako Semické slíny, plyne z toho, že oba horizonty Fričovy v jmenovaných dvou krajích jsou si aequivalentní. Poněvadž dále Bělohorské vrstvy pojmenovány dle vrstev na Bílé Hoře, jest nutno dle názvosloví Fričova za Bělohorské vrstvy označiti pouze jeho Semické slíny, čili naše pásmo III. (ovšem kromě Bílé Hory samé).

V profilu nad Votvovicemi (Na světci) a u Debrna čítá Frič vrstvy našeho pásma III. ku svým vrstvám Korycanským (= našemu pásmu II.).

A. Slavík r. 1891 (73, pg. 213) v theoretické úvaze o vrstvách na Bílé Hoře přidržuje se rozdělení Fričova.

Č. Zahálka r. 1899, 1900 (81, pg. 572, 34, pg. 69) poprvé prohlásil, že Fričovy Bělohorské vrstvy na Bílé Hoře jsou jeho pásmem III. a toto že totožné jest pouze se Semickými slíny v krajině severně od Prahy. Následkem toho zastoupeny jsou na Bílé Hoře pouze Fričovy Semické slíny.

Pásmo IV.

Pásmo IV. charakterisováno jest v okrsku našem, stejně jako v sousední vysočině Řipské, mocnými vrstvami písčitých slínů, prokládaných pevnými lavicemi vápenců křemitých. Ač jehlice spongií jsou v horninách jeho roztroušeny dosti hojně, přec nikdy nejsou přítomny v takovém množství

---

[31]) Týž, 34, pg. 158.

jako tomu jest v Lipenecké facii pásma III. Na výšině Velvarsko-Kralupské i na vysočině Řipské blíží se pásmo IV. vývinem svým horní části pásma III.

Rozšíření pásma IV.

Pásmo IV. rozšířeno jest v prozkoumaném okrsku pouze na vysočině Řipské a na výšině Velvarsko-Kralupské. Jižněji sotva kdy sahalo, ježto by aspoň stopy po něm byly zachovány na nejvyšších vrcholcích. Zdá se tudíž, že koncem doby pásma III. terrain jižně od Kralup tak se zvýšil, že břeh mořský od Prahy postoupil k severu až blízko ku Kralupům. To samé bylo v celém jižním pruhu křídového útvaru od Žbánské vysočiny až ku Brandýsu a Poděbradům (Č. Zahálka, 84, pg. 175).

Základ a patro pásma IV.

Z á k l a d e m pásma IV. jest všude pásmo III. Na jižním konci vysočiny Řípské jest rozhraní obou pásem vyznačeno tím, že vrstvy pásma III. sestávají v horní své poloze převážně z písčitých slínů, obsahujících křemité vápence jen v podřízené míře, kdežto vrstvy pásma IV. z pravidelně se střídajících lavic písčitých slínů a lavic křemitých vápenců. — Na výšině Velvarsko-Kralupské počínají se vkládati lavice křemitých vápenců ve větším počtu též do vyšší polohy pásma III. — Za to však pásmo III. v krajině pražské, tak jako v celém jižním pruhu západočeského útvaru křídového, liší se značně od pásma IV. velkým množstvím jehlic spongií.

P a t r e m pásma IV. na vysočině Řipské a v nejvyšších polohách výšiny Velvarsko-Kralupské jest pásmo V.; na výšině poslední, v polohách erosí více vybrázděných kryto jest pásmo IV. štěrkem a lésem diluviálním.

Petrografie pásma IV.

Charakteristickými horninami pásma IV. jsou p í s č i t é s l í n y a k ř e m i t é v á p e n c e, totožné s oněmi v pásmu III. Kdežto na vysočině Řipské skládalo se pásmo IV. jen z těchto hornin, pozorujeme již v Ouholicích (prof. 60), že se vkládají do vyšší polohy pásma IV. vrstvy m ě k k ý c h s l í n ů n o r-

málných neb poněkud písčitých. Ve stráni mezi Ouholicemi a a Podhořany (prof. č. 61) skládá se nejvyšší část pásma IV. v mocnosti 4·5 *m* ze snadno se rozpadávajících slínů písčitých, prokládaných vrstvičkami měkkého slínu. — Kdežto ve vysočině Řipské obsahovaly vyšší vrstvy pásma IV. hojně glaukonitu (glaukonitické písčité slíny), nebyl v kraji našem úkaz tento pozorován.

O vrstvách pásma IV.

V pásmu IV. v okrsku našem stejně jako v sousední vysočině Řipské není možno rozeznávati žádných podřízených souvrství.

JV okraj vysočiny Řipské.

Mlčechvosty—Vepřek.
Profil 59.

Pásmo IV. sestává tu ze střídajících se vrstev pevných písčitých slínů šedobílých s velmi pevnými lavicemi křemitého vápence šedého. V nejvyšší poloze, při silnici, jest písčitý slín rozpadlý, neboť v ústupku terrainu skládá povrch zemský.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 75) určuje vrstvy našeho pásma IV. i III. v labské stráni u Mlčechvost jako vrstvy Bělohorské.

Frič r. 1879 (3, pg. 72) nalezl v Dřínovských koulích (= našemu pásmu IV.) u Nových Dvorů velký exemplář houby Spongites gigas Fr.

Č. Zahálka r. 1893 (76, pg. 17) uvádí z pásma IV. z této lokality Amorphospongiu (Achilleum) rugosu.

Údolí Červeného potoka.

Severní stráň údolní, poblíže vyústění do údolí Vltavského, skládá se v dolní poloze z vrstev pásma III., nad nimiž následuje pásmo IV. Pásmo toto sestává tu, podobně jako pásmo III., z písčitých slínů, prokládaných pevnými lavicemi vápenců křemitých. Směrem ku Z vrstvy stoupají, proto dále na západ, blíže Chržína, v téže stráni údolní, zastihneme v nejvyšší poloze pouze pásmo III.

Výšina Velvarsko-Kralupská.

Nové Ouholice.
Profil 60.

Pásmo IV. přístupno jest nad Novými Ouholicemi při cestě, vedoucí na vrchol výšiny. Ve vyšší poloze vloženy jsou do pásma IV. vrstvy měkkých slínů.

Písčitý slín vrstvy IV. 2. Vápencové jehlice spongií jsou hojné, foraminifery jsou vzácné (Globigerina cretacea, Anomalina ammonoides).

Slín písčitý vrstvy 3. Vápencové jehlice spongií jsou roztroušeny. Foraminifery obvyklých tří druhů jako v pásmu III.: Globigerina (h), Anomalina (h), Textillaria (zř); dále Dentalina Roemeri Neugeb. (vz).

Slín vrstvy 4. Vápencové jehlice spongií jsou roztroušeny. Foraminifery obvyklých tří druhů jsou řídké; Cristellaria rotulata Lam. (vz).

Slín vrstvy 5. a 6. Vápencové jehlice spongií a foraminifery obvyklých tří druhů jsou hojné; dále: Cristellaria sp. (vz), Dentalina Lorneiana D' Orb.

Slín vrstvy 7. Vápencové jehlice spongií a obvyklé foraminifery jsou řídce roztroušeny. Dále zjištěna: Membranipora sp. (vz).

Vápence křemité vrstev 8. a 10. Vápencové jehlice spongií a obvyklé foraminifery jsou hojné; ve vrstvě 8. zjištěna mimo to Lagena globosa Montagu sp. (vz).

Slín vrstvy 9. Vápencové jehlice spongií hojné; obvyklé druhy foraminifer vzácné; dále: Cristellaria rotulata (vz). —

Nové Ouholice — Podhořany.
Profil 61.

Písčité slíny pásma IV. obsahují hojné vápencové jehlice spongií; foraminifery obvyklých tří druhů jsou vzácné.

Vápence křemité obsahují místy hojné vápencové jehlice spongií. Foraminifery jsou vzácné.

Na zkameněliny jest tu v celém okolí pásmo IV. chudé; ve vrstvě 8. a 9. zjištěny byly po delším hledání:

rybí šupiny a kůstky v chomáči (vz),
Ammonites sp. (úlomek),
Pecten Nilssoni Goldf. (zř),
Pecten curvatus Gein. (vz),
Pecten sp. (úlomek),
Fukoides (zř).

Slín písčitý vrstvy 10. jest poněkud měkčí slínů písčitých ve hlubší poloze pásma IV. a prokládán jest tenkými vrstvičkami měkkého slínu; vše to nasvědčuje nepatrné faciové změně v nejvyšší poloze pásma IV. v blízkosti jižního břehu moře křídového. Slín písčitý obsahuje hojné jehlice spongií z vápence, vzácně z křemene; foraminifery v dolení poloze jsou řídce roztroušeny, výše jsou hojné. Mimo obvyklé tři druhy zjištěny ještě: Cristellaria sp. a Gaudryina filiformis Berthelin. Mimo to zjištěny:

Ammonites sp. (úlomek),
Aporhais Reussi Gein. sp. (zř),
Turbo cognacensis D' Orb. (?) (vz) — shoduje se s Fričovým obrazem 49. (3, pg. 102),
Pecten Nilssoni Goldf. (zř),
Fukoides (zř).

Hleďsebe.

Písčité slíny pásma IV. obsahují hojné vápencové, vzácněji křemité jehlice spongií; obvyklé tři druhy foraminifer jsou vzácné.

Reuss r. 1844 (23, pg. 117) určuje vrstvy našeho pásma III. a IV. ve stráni mezi Nelahozevsí a Veprkem jako Plänersandstein.

Krejčí r. 1870 (14, pg. 75) určuje vrstvy našeho pásma III. a IV. ve stráni mezi Kralupy a Veprkem jako vrstvy Bělohorské.

Frič r. 1879 (3, pg. 70) určuje u Hleďsebe vrstvy našeho pásma IV. jako Dřínovské koule; nalezl v nich Amorphospongiu (Achilleum) rugosu Röm.

Okolí Nelahozevsi.

Na výšinách západně nad Nelahozevsí jest pásmo IV. zachováno pouze v polohách nejvyšších. Tak na výšině Ko-

pec zvané (kota 272 *m* n. m.), západně nad Nelahozevsí jest základ pásma IV. ve výši as 244 *m* n. m., patro ve výši as 267 *m* n. m. a mocnost jeho obnáší tudíž as 23 *m;* čísla uvedená stanovena byla výpočtem methodou objasněnou v článku o pásmu III. při lokalitě Nelahozeves.

Rominger r. 1847 (26, pg. 654) jmenuje na výšině Velvarsko-Kralupské vrstvy našeho pásma III. a IV. »Gelber Baustein« a srovnává ho s Reussovým Plänersandsteinem, t. j. s naším pásmem III. V Poohří určoval však jako Gelber Baustein pásmo III. a nejspodnější oddíl pásma IV. (Viz Č. Zahálka, 57, pg. 78).

Frič r. 1879 (3, pg. 70) praví, že při cestě z Nelahozevsi do obce Uh zjištěny Dřínovské koule, ve kterých nalezeny: Amorphospongia rugosa (vh), Inoceramus Brogniarti, Ostrea hippopodium, Flabellina elliptica a mnoho kyzových pecek, pozůstatků to hub mořských. — Ve vyšší poloze Dřínovských koulí nalezl hojné obrovské Spongity (S. gigas Fr.) a v pevných koulích opukových na blízkém pastvišti nalezl: Baculites sp., Ammonites Bravaisianus, Rissoa Reussi, Dentalium medium, Inoceramus Brognarti, Pecten Nilssoni, Cristellaria rotulata. Dále praví: »Vehlovické opuky vystupují výše ve směru k Radonicům[32]) a poskytly nám druhy následující: Lepidenteron longissimum (dlouhé rybí koprolithy), Baiardia subdeltoidea, Ammonites Woolgari, Lima elongata, Cristellaria rotulata.« — Zde tedy Frič určoval spodní část našeho pásma IV. jako koule Dřínovské (= naše pásmo IV.) a svrchní část jako opuky Vehlovické (= naše pásmo VI.).

Při cestě jižně nad Lešany byla přístupna nejvyšší poloha pásma IV. v podobě vrstev písčitých slínů, střídajících se s lavicemi pevných vápenců křemitých. Rozhraní mezi pásmem IV. a V. stanoveno tu vyměřováním ve výši 261 *m* n. m.

Velvary—Radovice.
Profil č. 13.

V horní poloze stráně, nad 239 *m* n. m., vystupuje pásmo IV. v podobě střídajících se vrstev písčitých slínů a křemitých vápenců. Písčité slíny obsahují místy velmi hojné

[32]) Má státi »Radovicům«.

jehlice spongií z vápence, foraminifery však vzácně. Nepřístupná rozhraní pásem (III. a IV.) stanovena konstrukcí jako v profilu předešlém.

Východně od Radovic.

Ve stráni severní přístupno jest dobře rozhraní pásma IV. a V. při cestě, jež vede od obce Uh směrem JZ na výšinu. Lokalita jest as 1 *km* východně od obce Radovic. Zjištěn tu

Profil 71.
Vrchol návrší — kota 266 *m* n. m.

Diluviální štěrk		1·0 *m*[33])	
265·0			
Pásmo V.	2. Nepřístupné vrstvy pásma V., kryté štěrkem diluviálním	3·4	10·4 *m*
	1. Slín šedožlutý, měkký	7·0	
254·6			
Pásmo IV.	2. Slín písčitý, nažloutlý, šedě skvrnitý, v pevné lavici, obsahuje místy koule křemitého vápence šedého	0·2 *m*	
	1. Slín písčitý, nažloutlý, šedě skvrnitý, při povrchu měkký. — Hlouběji následují špatně přístupné vrstvy slínů písčitých, střídajících se s pevnými lavicemi křemitých vápenců.		

Slín písčitý pásma IV. z vrstvy čís. 2. obsahuje foraminifery velmi vzácně: zjištěna pouze Anomalina ammonoides. Vápnité jehlice spongií jsou též dosti vzácné.

Chržín.
Profil č. 14.

Písčité slíny s křemitými vápenci v nejvyšší poloze stráně (od 219·7 *m* n. m. výše) náležejí ku pásmu IV. — Rozhraní obou pásem stanoveno podobnou konstrukcí jako v profilu Velvary—Radovice.

---

33) Místy dosahuje mocnost štěrku na úkor měkkého pásma V. až 7 m.

Sazená.
Profil č. 62.

Nejvyšší poloha vrstev křídových (písčitý slín a křemitý vápenec) v mocnosti 4·5 *m* náleží pásmu IV. Rozhraní mezi pásmem III. a IV. stanoveno konstrukcí jako v profilu předešlém.

Mocnost pásma IV.

Pásmu IV. ubývá ve směru od severu ku jihu: kdežto u Roudnice stanovena byla mocnost jeho na 45 *m*,[34]) zmenšuje se mocnost jeho směrem k Mělníku až na 29 *m*.[35]) Mezi Mlčechvosty a Vepřkem stanovili jsme mocnost pásma IV. rovněž na 29 *m* (cf. profil č. 59) a konečně na výšině Velvarsko-Kralupské obnáší již jen 24 *m* (cf profil č. 60 v Nov. Ouholicích).

Palaeontologie pásma IV.

Pásmo IV. stejně jako pásmo III. v této krajině vyznačeno jest chudobou zkamenělin. Fauna pásma IV. prozkoumaného okrsku nejlépe se zračí v následujícím seznamu zkamenělin ze svrchu uvedených lokalit.

Seznam zkamenělin,
jež až dosud byly z pásma IV. v prozkoumaném okrsku uvedeny:

Pisces.

Dlouhé rybí koprolity.

Rybí šupiny a kosti v chomáči; tyto vyskytují se též ve tvarech, nazvaných kdysi Lepidenteron longissimum Fr.[36])

Crustacea.

Baiardia subdeltoidea v. Münst.

Cephalopoda.

Baculites sp.
(Ammonites) Bravaisianus D' Orb.
(Ammonites) Woollgari Mant.

---

[34]) Č. Zahálka, 76, pg. 5; 79, pg. 16.
[35]) Týž, 76, pg. 25; 79, pg. 30.
[36]) Cf. F. Bayer, 38, pg. 35.

Gasteropoda.

Turbo cognacensis D' Orb. (?)[37]
Rissoa Reussi Gein.
Aporhais Reussi Gein. sp.

Scaphopoda.

Dentalium medium Sow.

Lamellibranchiata.

Inoceramus Brogniarti Sow.
Ostrea hippopodium Nilss.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten curvatus Gein.
Lima elongata Sow. sp.

Bryozoa.

Membranipora sp.

Foraminifera.

Textillaria globulosa Ehrenb.
Gaudryina filiformis Berth.
Lagena globosa Mont. sp.
Dentalina Roemeri Neugeb.
Dentalina Lorneiana D' Orb.
Flabellina elliptica Nilss. sp.
Cristellaria rotulata Lam.
Globigerina cretacea D' Orb.
Anomalina ammonoides Rss. sp.

Spongiae.

Amorphospongia (Achilleum) rugosa Röm.
Spongites gigas Fr.

Plantae?

Fucoides.

Závěrek.

A. E. Reuss r. 1844 (23) určoval ve stráni mezi Nelahozevsí a Vepřkem vrstvy našeho pásma IV. a III. jako »Plänersandstein« (cf. závěrek při pojednání o pásmu III.).

---

[37]) Shoduje se s Fričovým vyobrazením č. 49 (3, pg. 102).

Rominger r. 1847 (26) jmenuje na výšině Velvarsko-Kralupské vrstvy našeho pásma IV. spolu i s pásmem III. »Gelber Baustein« (cf. závěrek pásma III.).

Krejčí r. 1870 (14) určoval ve stráni mezi Nelahozevsí a Vepřkem vrstvy našeho pásma IV. spolu i s pásmem III. jako vrstvy Bělohorské (cf. závěrek pásma III.).

Frič r. 1879 (3) určoval u Hleďsebe (pg. 70) naše pásmo IV. jako Dřínovské koule, kteréžto vrstvy na Dřínovském vrchu (jejich typické lokalitě) skutečně též našemu pásmu IV. odpovídají (Frič 3, pg. 25; Č. Zahálka 76, pg. 17, 18). — Nejvyšší polohu pásma IV. na výšině Velvarsko-Kralupské (na př. na návrší u Radovic — 3, pg. 71) určuje jako Vehlovické opuky. Vehlovické opuky Fričovy však na typické jejich lokalitě u Vehlovic jsou pásmem VI. (Č. Zahálka 77, pg. 14.).

Pásmo V.

Pásmo V. vyznačuje se měkkými slíny, čímž se od pásma IV. nápadně liší. Zachováno jest v našem okrsku jen svou spodní částí; skládá na výšině Velvarsko-Kralupské jen nejvyšší vrcholky křídové a bylo tudíž ode dávna erosi vystaveno. Jím končí se řada křídových pásem v okrsku našem a teprve u Mlčechvost, v sousední vysočině Řipské, následují pásma vyšší.

Rozšíření, základ a patro pásma V.

Pásmo V. má podobné rozšíření jako pásmo IV.; setkáme se s ním na jihovýchodním svahu vysočiny Řipské (t. j. na svahu Škarechova) a na výšině Velvarsko-Kralupské.

Základem jeho jest všude pásmo IV., jež svými pevnými písčitými slíny a křemitými vápenci nápadně se liší od měkkých slínů pásma V. Na svahu Škarechova, kdež vyvinuta jsou všechna pásma křídová až ku pásmu IX., vyvinuto jest pásmo V. v plné mocnosti a kryto jest pásmem VI. Pásmo VI. liší se nápadně od měkkých slínů pásma V. lavicemi pevnějších slínů písčitých (Fričovými Vehlovickými opukami). Na výšině Velvarsko-Kralupské kryto jest pásmo V. štěrkem

diluviálním mocným 1—15 *m*, takže jest přístupno jen na pokraji strání; na př. při vrcholu stráně nad Novými Ouholicemi a v nejvyšších polohách jižně od obcí Uh a Radovic.

Petrografie pásma V.

Pásmo V. vyvinuto jest v okrsku našem všude ve stejné facii — v podobě měkkého slínu šedožlutého neb světle šedého. Makroskopicky zřetelny jsou ve slínu pouze roztroušené šupinky muskovitu, mikroskopicky pak zjištěna nevelká příměs jemných zrnek křemenných a vzácně zrnko zeleného glaukonitu. Podstatu horniny tvoří přejemná směs jílu a vápence; vedle toho jest vápenec zkameňující hmotou roztroušených, osamocených jehlic spongií a foraminifer, jež jsou dosti hojné.

O vrstvách pásma V.

Jižní okraj vysočiny Řipské.

Škarechov.
Profil 59.

Pravá stráň vltavská mezi Mlčechvosty a Vepřkem skládá se z pásma III. a IV., pak následuje mírný svah sestávající z měkkých slínů šedožlutých pásma V. Vrstvy jsou tu v polích velmi špatně přístupny, takže patro pásma V. ani stanoveno býti nemohlo. Slín obsahoval dosti hojné jehlice spongií z vápence; z foraminifer zjištěny: Globigerina cretacea D'Orb. (vh), Anomalina ammonoides Rss. (vh) a Textillaria globulosa Ehrenb. (h).

Č. Zahálka (76, pg. 44) uvádí odtud:
Arca subglabra D'Orb. (h)
Pecten pulchellus Nilss. (zř)
Exogyra lateralis Nilss. (h)
Ostrea semiplana Sow. (vh)
Pleurostoma bohemicum Zitt. (h).

Výšina Velvarsko-Kralupská.

Nové Ouholice.
Profil 60.

Na pásmo IV., které zakončeno jest nejvýše pevnou lavicí křemitého vápence, přikládá se tu měkký slín, světle šedý

pásma V. Přístupný jest pouze v mocnosti 3·0 *m*, načež následuje výše štěrk diluviální. Jest však pravděpodobno, že pásmo V. jde tu ještě o něco výše a že na svahu jest kryto se shora svaleným štěrkem diluviálním.

S l í n obsahuje vzácně roztroušené jehlice spongií a foraminifery, obojí z vápence. Z foraminifer zjištěny svrchu již uvedené druhy ze Škarechova. Vedle toho zjištěny tu následující zkameněliny:

Turritella multistriata Rss. (vz).
Dentalimu medium Sow. (vz).
Inoceramus sp. (zlomek — vz).
Ostrea sp. (zlomek — vz).
Lima pseudocardium Rss. (vz).
Pecten Nilssoni Goldf. (zř).
Osten ježovky (vz).

Jest tu tedy pásmo V. na zkameněliny chudé.

Západně od Nelahozevsi.

As 2 *km* západně od Nelahozevsi, v zářezu cesty k Radovicům (JZ od návrší »Korenice« zvaného) přístupný jest ve výši kolem 265 *m* n. m. měkký šedožlutý s l í n pásma V. v mocnosti 3 *m*. Na základě konstrukce dle rozhraní pásma IV. a V. v Nových Ouholicích a známého povšechného sklonu vrstev na výšině Velvarsko-Kralupské (viz pojednání o pásmu I., pg. 5) spadá tu základ pásma V. do výše as 260 *m* n. m., což s měřením dosti dobře souhlasí.

Slín obsahuje dosti hojné jehlice spongií z vápence. Z foraminifer zjištěny obvyklé tři druhy těchto rodů: Globigerina (vz), Anomalina (dh) a Textillaria (vz).

Jižně od Lešan.

Při cestě vedoucí z Lešan k jihu přístupno jest dobře rozhraní pásma IV. a V. Sestrojen tu

Profil 72.

Vrchol stráně 270 *m* n. m.

Diluvium. — Štěrk.	1·5 *m*
268·5	
P á s m o V. — S l í n šedožlutý, měkký	1·5 *m*

261·0 *m* n. m.

Pásmo IV. — Vrstvy písčitých slínů, střídajících se s pevnými lavicemi křemitých vápenců, skládají dolní část stráně.

Pásmo V. sestává tu opětně z měkkého slínu, obsahujícího dosti hojné jehlice spongií z vápence a dosti foraminifer, zjištěny tu následující rody obvyklých druhů: Globigerina (vz), Anomalina (dh) a Textillaria (zř). O stanovení a kontrolním výpočtu rozhraní pásma IV. a V. viz pásmo I., pg. 5.

A. E. Reuss r. 1845—6 (24, pg. 120) povšiml si též vrstev našeho pásma V. v okolí Nelahozevsi, zmiňuje se však o něm jen velmi stručně a určuje ho jako »Plänermergel«: »im Rakonitzer Kreise tritt er (t. j. Plänermergel) an einzelnen Punkten bei Mühlhausen und Leschan auf.« — Reussův Plänermergl typicky vyvinut jest v okolí Loun a Bíliny, kdež představuje horizont zcela jiný, totiž pásmo IX. (Č. Zahálka 80, pg. 70).

Krejčí r. 1870 (14, pg. 77) zmiňuje se, že na výšinách mezi Nelahozevsí a Velvary vyvinuty jsou vrstvy Teplické; těmi rozumí zde naše pásmo V. Teplické vrstvy však na jejich typické lokalitě v Teplicích totožny jsou s pásmem X. (Č. Zahálka 34, pg. 119).

Frič r. 1879 (3, pg. 71) popisuje pásmo V. v kraji mezi Radovicemi a Nelahozevsí takto: »Na těchto opukách[38]) leží tu pak vrstva žlutých a vrstva šedých slínů, které připomínají nám hlubší vrstvy Teplické (u Kystré) aneb některé Březenské jíly bakulitové. Dle zkamenělin však poznáváme, že vrstvy tyto jsou asi stáří koulí Lounských a rovnají se vrstvám, které jsem v novější době nalezl u Všetat. Po jediné návštěvě nalezli jsme v nich:

Ammonites Bravaisianus?
Scaphites Geinitzii
Scala decorata (Scalaria decorata Röm.)
Turritella multistriata
Dentalium medium
Nucula pectinata

[38]) t. j. na Vehlovických opukách, kterými rozumí zde Frič nejvyšší polohu našeho pásma IV.

Lima Sowerbyi
Exogyra lateralis
Frondicularia
Cristellaria —«

Určení Fričovo nejlépe osvětleno bude, připomeneme-li, že jeho hlubší Teplické vrstvy u Kystry totožny jsou s nejvyšší částí pásma IX. (Č. Zahálka, 80, pg. 41), Březenské jíly bakulitové u Března jsou vyšším oddělením pásma IX. (Č. Zahálka, 80, pg. 76) a Lounské koule v Lounech spodním oddílem souvrství *a* pásma V. (Č. Zahálka, 82, pg. 34).

Východně od Radovic.
Profil 71.

Na svahu výšiny východně od Radovic, jižně od Uh, v zářezu cesty přístupno jest dobře rozhraní pásma IV. a V. — Pásmo V. sestává tu z měkkého slínu šedožlutého v mocnosti 7 *m*; jde však ještě i výše, kryto jsouc se shora svaleným štěrkem diluviálním. Štěrk diluviální má tu v polích mocnost 1—7 *m*.

Slín obsahuje dosti hojné jehlice spongií z vápence a dosti hojné foraminifery, z nichž zjištěny: Globigerina cretac. (vz), Anomalina ammon. (dh), Textillaria globul. (dh) a Frondicularia sp. (úlomek — vz).

Rozhraní pásma IV. a V. spadá tu do výše 254·6 *m* n. m., což souhlasí velmi dobře s výpočtem provedeným na základě rozhraní pásma IV. a V. v Nových Ouholicích a známého povšechného sklonu vrstev na výšině Velvarsko-Kralupské.

Radovice.
Profil 13.

Pásmo V. jest tu nepřístupno, dle konstrukce však spadá základ jeho do výše as 262 *m* n. m. Jest tudíž pravděpodobno, že pod štěrkem diluviálním, podobně jako v profilu předešlém, jest pásmo V. zachováno. —

Z těchto několika nálezů lze souditi, že pásmo V. jest v nejvyšších polohách výšiny jižně od Radovic a západně od Nelahozevsi všude zachováno, ač v nevelké mocnosti; patrem jeho jest všude štěrk diluviální.

Mocnost pásma V.

V úplné mocnosti zachováno jest pásmo V. v prozkoumaném okrsku, jak již svrchu uvedeno, pouze na Škarechově, kdež zaujímá 18—19 *m*.

Na výšině Velvarsko-Kralupské jest již z části odstraněno erosí, což dělo se již v dobách dřívějších, naposledy v době diluviální, ježto kryto jest štěrkem diluviálním. Mocnost jeho jest tu na různých místech různá. Na úbočích spadává štěrk diluviální hlouběji a tak zdánlivě zmenšuje se mocnost zachovalé části pásma V. — Mocnost zachovalé části pásma V. na výšině Velvarsko-Kralupské:

Nové Ouholice — 3 *m*.
Západně od Nelahozevsi — 3 *m*.
Jižně od Lešan — 7·5 *m*.
Východně od Radovic — 10·4 *m*.

Palaeontologie pásma V.

Následkem nepatrného rozšíření pásma V. na výšině Velvarsko-Kralupské, výchozů nepříznivých pro vyhledávání zkamenělin a konečně i skutečné chudoby na zkameněliny jest počet druhů zkamenělin z pásma V. malý. Teprve na jižním svahu vysočiny Řipské, na Škarechově, jest pásmo V. na zkameněliny bohatější, kteroužto vlastnost podržuje v celém svém rozšíření na této vysočině. Tu pak charakterisováno jest skupinou význačných zkamenělin, právě oněch, jež ze Škarechova citovány byly, t. j.:

Arca subglabra D'Orb.
Pecten pulchellus Nilss.
Exogyra lateralis Nilss.
Ostrea semiplana Sow.
Pleurostoma bohemicum Zitt.

S e z n a m v š e c h z k a m e n ě l i n u v e d e n ý c h z p á s m a V. z v ý š i n y V e l v a r s k o - K r a l u p s k é a z e Š k a r e c h o v a.

Cephalopoda.

Ammonites Bravaisianus D'Orb.?
Scaphites Geinitzi D'Orb.

Gasteropoda.

Turritella multistriata Rss.
Scalaria decorata Röm.

Scaphopoda.

Dentalium medium Sow.

Lamellibranchiata.

Inoceramus sp.
Lima Sowerbyi Gein.
Lima pseudocardium Rss.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten pulchellus Nilss.
Ostrea semiplana Sow.
Ostrea sp.
Exogyra lateralis Nilss.
Nucula pectinata Sow.
Arca subglabra D'Orb.

Echinodermata.

Osten ježovky.

Spongiae.

Pleurostoma bohemicum Zitt.

Foraminifera.

Textillaria globulosa Ehrenb.
Frondicularia sp.
Cristellaria sp.
Globigerina cretacea D'Orb.
Anomalina ammonoides Rss. sp.

Tím vyčerpali jsme veškerá pásma útvaru křídového v západním Povltaví. Pojednáním tímto prodlouženo studium útvaru křídového ze severních končin někdejšího zálivu mořského až ku jižnímu jeho pobřeží. Zvolili jsme proto tento terrain křídový, poněvadž v jeho pokračování dále na jih zachovány jsou zajímavé zbytky řeky z doby křídové, která přinášela materiál ku vytvoření většího dílu sedimentů jihozápadní oblasti křídového útvaru českého. Zbývá nám pojednati ještě o zachovalých zbytcích usazenin zmíněné řeky — křídové Berounky — což stane se v oddíle následujícím.

Litteratura.

Čísla 1—37 viz na konci pojednání o pásmu I.
Čísla 38—59 viz na konci pojednání o pásmu II.

60. Bayer Dr. Fr.: Neue Fische der Kreideformation Böhmens. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1903.)

61. Frič A.: Über einen neuen Fisch aus dem Pläner des Weissen Berges bei Prag. (Sitzungsber. d. k. böhm. Gess. d. Wiss. Prag. 1879.).

62. Frič Dr. A. a Bayer Dr. F.: Nové ryby českého útvaru křídového. (Palaeontographica Bohemiae, č. VII. 1902.).

63. Frič Dr. A. a Bayer Dr. F.: Neue Fische und Reptilien aus der böhmischen Kreideformation. Prag. 1905.

64. Laube Dr. G.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Fische des böhmischen Turon's. (Denkschr. Math.-Naturh. Cl. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. 50. B. 1885.).

65. Petrascheck Dr. W.: Ueber Inoceramen aus der Kreide Böhmens und Sachsens. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. 53. Bd. 1903.).

66. Počta Dr. Ph.: Über isolierte Kieselspongien aus der böhm. Kreideformation. (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1884.).

67. Počta Dr. Ph.: Beiträge zur Kenntniss der Spongien der böhm. Kreideformation. I. Abth. (Abh. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, VI. F. 12. Bd. 1883.).

68. Renger K.: Předvěké rostlinstvo křídového útvaru českého. (Živa 1866.).

69. Reuss Dr. A. E.: Lolinigidenreste in der Kreideformation. (Abh. d. k. böhm. Gess. d. Wiss. Prag, V. F. 8. Bd. 1854.).

70. Reuss Dr. A. E.: Palaeontologische Miscellen. (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, X. Bd. 1855.).

71. Reuss Dr. A. E.: Neue Fischreste aus dem böhmischen Turon. (Tamtéž, XIII. Bd. 1857.).

72. Schlütter Dr. C.: Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. (Palaeontographica herausg. v. Dunker u. Zittel, XXI. Bd. Cassel, 1872—76.).

73. Slavík Dr.A.: Die Schichten des hercynischen Procaen- oder Kreidegebietes, ihre Deutung und Vergleichung mit anderen Kreidegebieten. (Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1891.).

74. Velenovský Dr. J.: Die Flora der böhm. Kreideformation. II. Theil. (Beitr. z. Palaeont. d. Oest.-Ung. Monarchie u. d. Orients. Wien, 1883.).

75. Velenovský Dr. J.: Die Flora der böhm. Kreideformation. IV. Theil. (Tamtéž, 1885.)
76. Zahálka Č.: Stratigrafie útvaru křídového v okolí Řipu. Pásmo IV. a pásmo V. (Zpráva střed. hosp. školy v Roudnici pro šk. r. 1892—3.).
77. Zahálka Č.: Pásmo VI. křídového útvaru v okolí Řipu. (Věst. král. čes. spol. náuk. Praha, 1893.).
78. Zahálka Č.: Pásmo IX. křídového útvaru v okolí Řipu. Nebuželské podolí. (Tamtéž, 1895.)
79. Zahálka Č.: Stratigrafie křídového útvaru Řipské vysočiny a Polomených Hor. (Tamtéž, 1896.).
80. Zahálka Č.: Pásmo IX. křídového útvaru v Poohří. (Tamtéž, 1899.).
81. Zahálka Č.: Bericht über die Resultate der stratigraphischen Arbeiten in der westböhmischen Kreideformation. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1899.)
82. Zahálka Č.: Pásmo V. křídového útvaru v Poohří. (Věstník král. čes. spol. náuk. Praha, 1898.)
83. Zahálka Č.: Pásmo III. a IV. křídového útvaru v Pojizeří. (Tamtéž, 1902.)
84. Zahálka Č.: Pásmo X. křídového útvaru v Pojizeří. (Tamtéž, 1905.)
85. Zykan L.: O chemických rozborech několika technicky důležitých hornin. (Listy chemické, X. roč. 1886.)

OBSAH.

Oprava.

Pásmo I., pg. 60. — Pískovec kaolinický sypký, s oblými konkrecemi pískovce železitého SV nad Beránkou u Prahy, jakož i níže uvedený písek blíže Pušrajbky, jsou zbytky křídové, rozrušené řekou diluviální.

VIII.

Weitere Beiträge zur Fortpflanzungsphysiologie der Pilze.

Von
Dr. Ladislav Fr. Čelakovský.

Vorgelegt in der Sitzung am 23. Februar 1912.

In meiner Arbeit: Beiträge zur Fortpflanzungsphysiologie der Pilze (Prag 1906, Commissionsverlag von Fr. Řivnáč) habe ich eine Methode mitgetheilt, mit deren Hilfe sich Versuche anstellen lassen, welche darüber ein Urtheil zu fällen gestatten, inwieweit Pilze, welche befähigt sind innerhalb eines nahezu oder vollständig dampfgesättigten Luftraumes ihre Sporangien, Conidien und dergleichen einfach gebaute Fortpflanzungsorgane auszubilden, dies infolge eines durch Wasserdampf-Abgabe erfolgten Reizes thuen, und inwieweit sie unter Umständen von einer Transspiration unabhängig sein können.

Speziell bei Mucor racemosus habe ich auf den Unterschied hingewiesen, der sich geltend macht, wenn man seine Hyphen aus dem Nährsubstrat verschiedener Zusammensetzung und Concentration, statt in Luft, in Paraffinöl einzuwachsen nöthigt. Während nämlich bei Beginn der Cultur sämmtliche dem Substrat entspringende Hyphen in feuchter Luft Stielform annehmen, um bald mit einem Sporangium sich abzuschliessen, wachsen zur selben Zeit die in trockenes oder feuchtes Paraffinöl eindringenden Hyphen unter Zweigbildung mycelartig weiter. ohne zu fructificiren. Da diese Sterilität sich nicht abschaffen lässt, wenn man Paraffinöl-

culturen bei niederen Temperaturen*) hält oder dieselben in einer Sauerstoffatmosphäre anstellt, so ist wenigstens unter diesen Verhältnissen Sauerstoffmangel nicht daran Schuld, wenn die an Sauerstoffbedürfniss den vegetativen Hyphen etwas überlegenen Sporangien nicht entstehen. Dass dieses Resultat auf Transspirationsmangel zurückzuführen ist, das habe ich durch den Vergleich der Erscheinungen bei zwei nahe verwandten Mucorineen, nämlich bei Mucor racemosus und bei Sporodinia grandis, bei welcher die Abhängigkeit der Fortpflanzung, namentlich der Sporangienbildung von der Transspiration Dank den Untersuchungen von G. Klebs**) als streng bewiesen gelten kann, zu begründen versucht. Bei diesem Vergleiche habe ich speziell darauf hingewiesen, dass am Ende der diesbezüglichen Culturversuche die aus dem einigermassen schon erschöpften Nährsubstrat noch hervorbrechenden Hyphen (resp. Stiele) im wasserfreien Paraffinöl mit Sporangienbildung reagiren, im wasserhaltigen dagegen steril bleiben, was nur dadurch ungezwungen erklärt werden kann, wenn man annimmt, dass in dem trockenen Medium minimale Wassermengen den Stielen entzogen werden, dass hier also ein Surrogat für schwache Transspiration vorliegt, welches wie letztere die Fortpflanzung auslöst.

Als schwach müssen aber jene Wasserverluste bezeichnet werden, die z. B. Sporodinia- oder Mucor-Hyphen im trockenen Paraffinöl erleiden, wenn man ihnen jene Wasserabgabe gegenüberstellt, welche an denselben Hyphen in dampfgesättigter Luft stattfindet. Einschlägige Versuche werde ich bei einer anderen Gelegenheit veröffentlichen.

Bei Sporodinia fällt die Nothwendigkeit stark zu transspiriren, damit Sporangien entstehen können, in jene Zeitperiode, während welcher Substrathyphen noch genügend viel Nährstoffe in ihrer Umgebung vorfinden und der ganze Thallus bei üppigem Wachsthum lebhafte Athmung unter-

*) Bei solchen Temperaturen ist Paraffinöl für Sauerstoff etwas durchlässiger, als bei den normalen oder höheren (l. c. p. 49).

**) G. Klebs. Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. I. Sporodinia grandis. (Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. XXXII, 1898.)

hält. Später, je mehr sich das Nährsubstrat erschöpft, genügen nachweislich immer schwächere und schwächere Wasserabgaben, um dasselbe Resultat zu erzielen, bis schliesslich jener Fall realisirt wird, wo schon durch solche Wasserverluste, welche in feuchter Luft (Klebs) oder in trockenem Paraffinöl stattfinden, Fortpflanzung durch Sporangien ausgelöst wird. *) Die transspiratorische Reizbarkeit für Sporangienbildung nimmt also bei Sporodinia allmählich zu, je mehr die Vegetation nachlässt, d. h. je mehr sich das Mycelium dem Hungerzustande nähert.

Wenn man bedenkt, dass in ähnlicher Weise wie bei Sporodinia, auch bei Mucor racemosus die am Ende der Cultur dem Substrat entspringenden Hyphen durch mässige Wasserverluste zur Fortpflanzung gereizt werden, da sie zur selben Zeit im trockenen, nicht jedoch im feuchten Paraffinöl mit Sporangien fructificiren; wenn man ferner sich dessen erinnert, dass bei kräftiger Vegetation, sowohl bei Sporodinia, als auch bei Mucor racemosus, die das Substrat verlassenden Hyphen im trockenen Paraffinöl steril bleiben und dies auch bei niederen Temperaturen thuen, so wird man geneigt sein diese Sterilität bei Mucor racemosus, ähnlich wie bei Sporodinia, durch eine Transspirationshemmung zu erklären suchen. Diese konnte aber sehr wohl im Spiele gewesen sein, wenn man bedenkt, wie oben bemerkt wurde, dass seitens der Hyphen vielmehr Wasser an dampfgesättigte Atmosphäre abgegeben werden kann, als an trockenes Paraffinöl, in welchem während der ersten Entwickelungsperiode des Pilzes das für den Fortpflanzungsreiz nothwendige Minimum der Wasserabgabe niemals erreicht werden dürfte, wohl aber am Ende der Cultur, wenn die Reizschwelle in genügender Weise gesunken ist.

Nach dieser Auffassung würde bei Mucor racemosus ein Fall starker transspiratorischer Reizbarkeit vorliegen, wo die Reizschwelle mit dem Entwickelungsstadium des Pilzes sich zwar analog wie bei Sporodinia nach unten zu allmählich verschiebt, aber dies in viel geringerem Grade und in viel

*) Der Einfachheit halber habe ich Zygotenbildung unberücksichtigt gelassen, nehme also an, dass Culturverhältnisse vorhanden waren, bei welchen sie unmöglich ist.

engeren Grenzen thuet, indem zum Unterschied von Sporodinia, weder am Anfang der Cultur, noch später während der üppigsten Pilzvegetation, der Schwellenwerth jenes transspiratorische Minimum übersteigt, welches im besten Falle, bei stärkster Production von Athmungswärme in einem dampfgesättigten Luftraum erzielt wird.

In Mucor racemosus hätten wir also einen Pilz, welcher ebensowohl an das ihm am besten zusagende verdünnte Nährsubstrat, als auch an die letzterem gewöhnlich beigesellte dampfgesättigte Atmosphäre am vollständigsten angepasst ist, indem nicht wie bei Sporodinia unter ganz bestimmter, sondern unter allen möglichen Luftfeuchtigkeiten die für die Verbreitung des Pilzes so wichtige Fortpflanzung sich einstellen kann.

Die Mehrzahl der bekannten Pilze, auch der gemeinen Schimmelpilze, hat Fortpflanzungsorgane, welche dem von einer Transspiration scheinbar unabhängigen Lufttypus angehören, was äusserlich daran erkenntlich wird, dass unter allen möglichen Culturverhältnissen die besagten Luftorgane auch dann zur Entwickelung gelangen, wenn man die umgebende Atmosphäre bei constanter Temperatur dampfgesättigt hält. Dieser biologische Typus kann als streng oder obligat bezeichnet werden, wenn ähnlich den Sporangien von Mucor racemosus, die mannigfaltigen Fortpflanzungsorgane nur in der Luft, niemals innerhalb eines wasserhaltigen Substrates, entstehen, oder aber er kann als fakultativer Lufttypus unterschieden werden, wenn ähnlich den Conidien von Ascoidea rubescens dieselbe Fortpflanzungsart annähernd ebenso gut innerhalb einer Nährlösung, wie ausserhalb derselben sich zu entwickeln vermag. Der Unterschied ist kein durchgreiffender, da speziell innerhalb des fakultativen Lufttypus alle möglichen Abstufungen und Übergänge zum obligaten angetroffen werden, welche häufig bei einer und derselben Art zur Entstehung von biologischen Varietäten den Anlass geben.*)

*) Eine ähnliche Eintheilung wird man auch innerhalb des von der Transspiration deutlich abhängigen Lufttypus machen können, denn bei einem Fusarium, welches aus Faba-Stengeln von mir isolirt wurde und ähnlich wie das von Klebs erwähnte und

Ich habe zahlreiche Pilzrepräsentanten, insofern ihre Sporangien oder Conidien dem oben genannten Lufttypus eingereiht werden können, mit Hilfe der Paraffinölmethode untersucht und habe gefunden, dass am Anfang der Cultur während kräftiger Mycelvegetation meist ganz analoge Erscheinungen bei ihnen zu Tage treten, wie bei Mucor racemosus. Es senden nämlich Mycelien der bezüglichen Pilze, indem sie noch kräftig wachsen und sich ernähren, nur sterile Hyphen in trockenes Paraffinöl hinüber, um später, wenn die Vegetation nachlässt, darin nachträglich in einem gewöhnlich viel schwächeren Grade zu fructificiren. Die im Vergleiche zur Luft so gesteigerte Hyphenproduction im Paraffinöl lässt sich nicht abschaffen, weder dadurch, dass man die Pilze auf sehr verdünnten Nährlösungen züchtet, noch wenn man dieselben Culturen bei niederen Temperaturen anstellt, noch schliesslich wenn man die Luft innerhalb der Culturgefässe durch reinen Sauerstoff verdrängt. Dass unter diesen Verhältnissen mit Rücksicht auf den Fortpflanzungsprozess, welcher erfahrungsgemäss im Allgemeinen etwas mehr Sauerstoff erheischt, als die vegetativen Hyphen, ungünstige Sauerstoffverhältnisse nicht bestanden haben, ist mehr als wahrscheinlich und wird durch einige Beobachtungen an zwei Repräsentanten des fakultativen Lufttypus bestättigt. Die Versuche beziehen sich auf eine Varietät resp. Rasse des Penicillium glaucum Link, welche beim Reifungsprozess des Gorgonzola-Käses betheiligt ist und auf ein nicht näher bestimmtes Cephalosporium. Man kann nämlich die Pilze innerhalb sehr verdünnter, mit trockenem Paraffinöl bedeckter Lösungen*) so lange züchten, bis die ersten Anfänge der Conidienfructificationen an Substrathyphen sichtbar werden. Saugt man hierauf mit Hilfe eines Capillarhebers die überschüssige Nährlösung soweit weg, bis die Mycelien an die

---

wie Botrytis auf Differenzen der umgebenden relativen Luftfeuchtigkeit reagirte, producirten Substrathyphen bei eintretendem Nährstoffmangel ganz dieselben septirten Conidien, wie Lufthyphen.

*) Penicillium glaucum Link var. wurde in verdünntem Feigendekokt, Cephalosporium sp. in einer 1·6% Saccharose, 0·04% NO_3NH_4, 0·2% PO_4KH_2 und 0·03% SO_4Mg enthaltenden Lösung gezüchtet.

gemeinsame Grenzschicht beider Flüssigkeiten stossen, so treten nach einiger Zeit Mycelfäden in das trockene Paraffinöl über, welche zum Unterschied von jenen der Luftcultur, lang auswachsen, um steril zu bleiben oder (bei Penicillium) später an Seitenzweigen noch Conidienträger zu bilden.

Da bei diesen Versuchen, welche bei Zimmertemperatur ausgeführt wurden, nicht angenommen werden kann, dass den Substrathyphen, an welchen die Conidienträger inzwischen noch stark zugenommen haben, mehr Sauerstoff in der Zeiteinheit zur Disposition stand, als den Oelhyphen, sondern dass vielmehr das gerade Gegentheil wahr ist, da ferner kein Grund vorliegt, warum ein und dasselbe Organ, wenn es extramatrical angelegt wird, mehr Sauerstoff bedürfen sollte als, wenn es zur selben Zeit innerhalb der Nährlösung entsteht, so kann man die Production von sterilen Fäden statt der Conidienträger im Paraffinöl nicht auf Sauerstoffmangel schieben.

Übrigens treten am Ende der Vegetation bei einigen Pilzen ähnliche Erscheinungen zu Tage, welche bei Mucor des Näheren geschidert wurden, indem nämlich die zu dieser Zeit dem Substrat entspringenden Hyphen durch trockenes Paraffinöl zur Fortpflanzung gereizt, durch feuchtes daran gehemmt werden.

Es drängen also die gesammten Thatsachen, besonders aber auch die Parallele mit Mucor racemosus und Sporodinia grandis zu der wahrscheinlichsten Annahme hin, dass am Anfang der Culturen im dampfgesättigten Raume allein Transspiration den Fortpflanzungsprozess auszulösen vermag, und dass die Unmöglichkeit entsprechend viel Wasser an das trockene Paraffinöl in Lösungsform abzugeben, also Transspirationsmangel, die Hyphen vegetativ weiter zu wachsen nöthigt.

Ich beabsichtige über diesbezügliche Verhältnisse später einen ausführlichen Bericht zu erstatten.

Hier möge noch einmal auf die im trockenen Paraffinöl verspätet sich einstellenden Fructificationen die Aufmerksamkeit gelenkt werden. Ich fand nämlich, dass letztere ausnahmslos unterdrückt werden, wenn man Hyphen statt in trockenes Paraffinöl, in hinlänglich starke Emulsionen

von Wasser im Paraffinöl, einzuwachsen nöthigt, und dass anstatt Sporangien resp. Conidien nur vegetatives Wachsthum oberhandnimmt, indem ein kräftiges, vollkommen steriles Oelmycelium heranwächst. Dieser die Fortpflanzung hemmende Einfluss der Emulsion trat bei allen Pilzen und in allen Fällen d. h. bei vielfach variirter Temperatur und bei verschiedener anfänglicher Substrat-Zusammensetzung und -Concentration zu Tage, ja er behauptete sich auch dann noch, wenn die Concentration auf Null sank, indem an Stele der Nährlösung plötzlich reines Wasser trat.*) Denn nach Wegnahme der Nährstoffe war das Mycelium noch eine Zeitlang entwickelungsfähig, und es konnten somit die dem Wasser durch Wachsthum noch entrückten Hyphen fructificiren, sofern sie mit Luft (auch mit dampfgesättigter) oder mit trockenem Paraffinöl, nicht aber wenn sie mit im Paraffinöl emulgirtem Wasser in Berührung traten. Allerdings fiel an solchen Wasserculturen die Fructification gewöhnlich nicht so üppig aus, als über dem Nährsubstrat, was leicht erklärlich ist, wenn man bedenkt, dass in jenem Falle nur das Reservematerial den Hyphen zum Aufbau der Fortpflanzungsorgane dienen musste.

Es frug sich nun zunächst, wie stark die Emulsion in jedem Einzelfalle sein muss, damit Fortpflanzung unterdrückt wird. Diessbezüglich ergaben meine Untersuchungen, dass hier theils spezifische, theils durch äussere Umstände, z. B. durch Substrat-Zusammensetzung und -Concentration bedingte, beträchtliche Unterschiede walten, indem manchmal ganz schwache Emulsionen, ja sogar dauernd mit Wasser gesättigtes helles Paraffinöl (constante Temperatur vorausgesetzt) die Fortpflanzung hemmen, während man in anderen Fällen stärkere, ja manchmal sehr starke Emulsionen anwenden musste, um die Fortpflanzung zu unterdrücken.

Diese selteneren Fälle, aus welchen mit aller Bestimmtheit hervorgeht, dass bei manchen Pilzen unter gewissen Umständen die ausserhalb des wasserhaltigen Substrates allein

*) Praktisch wurde dies so bewerkstelligt, dass submers cultivirte Mycelien wiederholt mit reinem Wasser gewaschen, schliesslich mit letzterem nur soweit bedeckt wurden, dass sie den Wasserspiegel gerade noch berührten.

mögliche Fortpflanzung von einer Transspiration oder einem sie unter Umständen ersetzenden Wasserverluste (im trokkenen Paraffinöl) unabhängig sein kann, verdienen ausführlich behandelt zu werden, welches Ziel sich die vorliegende Arbeit gesteckt hat.

Es sind folgende drei gemeine oder wenigstens verbreitete Schimmelpilze: Mucor mucedo (L.) Brefeld, Aspergillus clavatus Desm. und Sterigmatocystis nigra van Tiegh. Allen sind ansehnliche Sporangien- resp. Conidienträger eigen, welche bei allen möglichen Culturverhältnissen, ja sogar an hungernden Mycelien, ausschliesslich in der Luft, niemals innerhalb eines wasserhaltigen Substrates (bei Sterigmatocystis nigra nur äusserst selten und unvollkommen in dauernd untergetaucht gehaltenen Culturen) sich ausbilden.

Weitgehende Unabhängigkeit der Fructification von der Stärke der Emulsion zeigte sich bei diesen drei Pilzen speziell in jenen Fällen, in welchen statt Nährsubstrat schliesslich nur destillirtes Wasser vorlag. Für die Beurtheilung dieses Erfolgs ist es wichtig zu wissen, dass die ersten Stielanfänge bei allen drei Pilzen an Wasserhyphen angelegt werden. Denn hiemit wird angezeigt, dass der morphogene Reiz, welcher Stielbildung auslöst, hier sicher an irgend welche im Substrat wirkende Ursachen gekettet ist. Damit die Stiele sich nun aber weiter entwickeln, müssen sie durch Wachsthum dem Wasser entrückt werden, einerlei ob sie dabei in Luft, in trockenes Paraffinöl oder in mässig starke Emulsion einwachsen. Nur in sehr starken Emulsionen wird die Entwickelung der Stiele schliesslich sistirt und hiedurch wird deutlich angezeigt, dass nur die Gegenwart des tropfbar flüssigen Wassers im Substrat die Weiterausbildung der Stiele hintanhält. Über diese Verhältnisse wird noch am Ende dieser Arbeit berichtet werden.

Als jene Ursache, welche die Entstehung eines Stielansatzes veranlässt, glaube ich Nährstoff-Verbrauch oder -Entzug annehmen zu dürfen, möchte aber speziell bei Mucor mucedo und bei Sterigmatocystis nigra, da ihre submers angelegten Fruchtstiele ausschliesslich nahe der Substrat- oder Wasser-Oberfläche angelegt werden, nebenbei auch die daselbst herrschenden Sauerstoffverhältnisse dafür verantwortlich machen. Speziell denke ich an die hier

mit der Zeit immer sich einstellenden, sozusagen räumlich fixirten Concentrationsunterschiede des Sauerstoffs, welche ja ohne Zweifel bei verschiedenen Pilzen (ob bei allen?) die für spätere Luftfructification so wichtigen Mycel-Aëromorphosen und -Aërotropismen veranlassen. Bei Mucor mucedo und Sterigmatocystis nigra würde also nur ein spezieller Fall vorliegen, wo Aëromorphosen auch zugleich Aërometamorphosen bedeuten.

Mucor mucedo (L. p. p.) Brefeld.

Mein Versuchsmaterial kam zufällig in einer Petri-Schale auf, worin auf sterilisirtem Zuckerrübensaft-Agar Stückchen des an der Rübenwurzel parasitirenden Myceliums von Rhizoctonia violacea zwecks Reincultur ausgebreitet wurden. In der Beschaffenheit der Sporangien und der Sporengrösse, dann auch im Mangel an Gemmen oder Oidien stimmte es vollständig mit der Beschreibung Brefelds, sowie auch mit der Diagnose bei Alfred Fischer*) überein. Die Cultur dieses ziemlich omnivoren Pilzes bietet keine Schwierigkeiten und wurde auch vielfach Gegenstand von detaillirten Untersuchungen. Hier möge nur darauf hingewiesen, dass ich für meine Versuche mich eines gleichmässigen Aussaatmateriales bediente, zu welchem Zwecke von Zeit zu Zeit auf sterilisirtes mit Feigendecoct getränktes Weissbrod überimpft wurde.

Submerse Cultur. Sehr gut lässt sich dieser Pilz auch in verdünnten Nährlösungen, besonders in Zuckerlösungen untergetaucht zur Entwickelung bringen. Ich wandte eine 1·4-prozentige Traubenzuckerlösung, eine 1·6-prozentige Saccharoselösung oder letztere mit 1 Prozent Pepton an. Jede von diesen drei genannten Lösungen, welche als Lösung I, II, III bezeichnet sein mögen, erhielt ausserdem einen gleichen Prozentzusatz von Mineralnährstoffen und zwar 0·4% NO_3NH_4, 0·2% PO_4KH_2 und 0·03% SO_4Mg. Je 100 cm^3 davon wurden auf cca. 200 cm^3 fassende breithalsige Gläser vertheilt und unter Watteverschluss sterilisirt. Zur Aussaat diente mir stets ein kleines, von Mucormycel durchwach-

*) Phycomyceten (Rabenhorst's Cryptogamenflora II. Auflage.)

senes, sporenloses Zuckeragar-Stückchen, welches auf den Boden des Gefässes geworfen wurde. In den Lösungen I und II erreichte das Mycelium sich selbst überlassen niemals den Flüssigkeitsspiegel, allerdings aber in der Lösung III. Um das zu verhindern, wurden die obersten Myceltheile von Zeit zu Zeit mit sterilisirter Pincette abgerissen und weggenommen. Auf diese Weise wurde überhaupt vorgegangen, wenn man Myceltheile für Versuchszwecke haben wollte. In allen Fällen verlief das Wachsthum innerhalb der Culturflüssigkeit ohne Fortpflanzung, ja selbst nach beendeter Streckung war keines von den einfachen Fortpflanzungsorganen, wie Gemmen oder Oidien, an dem Mycelium nachzuweisen. Selbst nach 6 Wochen fand ich das untergetauchte Hyphengeflecht steril, die oberen Myceltheile lebend, die unteren abgestorben. Nährstoffconsum bewirkt also, wie man sieht, keinen Fortpflanzungsreiz bei Mucor mucedo aus.

Ueberführung in destillirtes Wasser oder in Salzlösungen bewirkt an den submers zur Entwickelung gelangten, noch wachsthumsfähigen Myceltheilen ebenfalls keinen Fortpflanzungsreiz. Zu diesem Zwecke habe ich die mit Hilfe einer sterilisirten Pincette und eines ausgeglühten Platindrahtes abgetrennten Mycelstücke in sterilisirtes Wasser übergeführt, darin dreimal gewaschen und schliesslich am Boden von sterilisirten mit sterilem Wasser gefüllten Petri-Schalen ausgebreitet. In anderen Versuchen wurden die Mycelien mit einer $^1/_2$, 1 bis $1^1/_2$ prozentigen NaCl-Lösung gewaschen und zuletzt ebenfalls darin eingebettet. In keinem Falle, ob nun ältere oder jüngere Myceltheile verwendet worden sind, oder ob man die Salzlösung unter einem geraumigen Exsiccator sich langsam concentriren liess, traten weder Sporangien, noch Gemmen oder Oidien zu Tage, solange das Mycelium untergetaucht wuchs. Sowie jedoch Berührung zwischen Mycelium und dem Wasserspiegel irgendwo stattfand und die wachsthumsfähigen Zweige Gelegenheit hatten zum Theil in die Luft einzuwachsen, sofort bildeten sich an den letzteren Sporangien aus.

Dies gilt jedoch nur für die unteren und mittleren Temperaturen, nicht aber für die bei und oberhalb 29° C liegenden

Puncte, da unter diesen Bedingungen die in die Luft einwachsenden Fäden steril bleiben.

Einwachsen aus dem Wasser in feuchte Luft. Um dies zu erzielen, hat man nur nothwendig, die gründlich (dreimal) gewaschenen Myceltheile innerhalb der zum Versuche bestimmten kleinen Petri-Schalen durch gelindes Schütteln sorgfältig auszubreiten und nachher das überschüssige Wasser mittelst eines Capillar-Hebers langsam abzuhebern, bis das Mycelium den Wasserspiegel gerade noch tangirt. Wenn man überdies noch den Deckel der kleinen Doppelschalen auf der Innenseite mit einer rund abgeschnittenen, feuchten und sterilisirten Fliesspapier-Lage bekleidet und die Schalen unter eine Glasglocke stellt, deren Wände man mit feuchtem Fliesspapier versieht, so ist für eine schnelle und dauernde Sättigung der den »Wasserculturen« zur Verfügung stehenden Luft mit Wasserdampf hinlänglich gesorgt. Bei mittleren und niedrigen Temperaturen kann man dann bereits nach 12 bis 20 Stunden sehen, wie alle in die Luft hineingewachsenen Hyphen sich in kurz gestielte Sporangien verwandeln. An ihren $^1/_3$ bis 2 mm langen Stielen ist prächtige Tropfensecretion zu sehen; diese wird aber bei 29° C viel schwächer und unregelmässiger und, wie schon oben angeführt wurde, es bleiben unter diesen Bedingungen die Stiele steril, indem sie ein mehr myceliales, geschlängeltes Aussehen annehmen. Die bei Zimmertemperatur zum Beispiel ausgeschiedenen Tropfen stehen in der Mitte der Stiele ziemlich dicht bei einander und können bis 4-mal so breit sein als die letzeren. Hierbei scheidet selbst der Kopf kleinere Wassertropfen aus.

Ich habe mir auch Mühe genommen, um zu sehen, was für Hyphen in die Luft einwachsen und fand, dass es neue Zweig-Sprossungen sind, welche aus älteren Hyphen Ursprung nahmen. Ich vermuthe, dass diese Sprossungen durch einseitigen Sauerstoffzutritt hervorgerufen werden und als Aëromorphosen zu deuten sind.

Einwachsen aus dem Wasser in feuchte Luft, trockenes und feuchtes Paraffinöl. Ich habe mehrere Versuche angestellt, in denen ich besonders auch dem Einflusse verschiedener Temperaturen meine Aufmerksamkeit schenkte. Submers ge-

züchtete Mycelien wurden den oben angeführten Stammculturen (Nro. I, II, III) entnommen, mit sterilisirtem reinen Wasser dreimal gewaschen und schliesslich in kleine sterilisirte Petri-Schalen mit wenig Wasser übergeführt, sodass sie den Wasserspiegel gerade berührten. Zwei Schalen wurden am Deckel mit feuchtem, sterilem Filtrirpapier versehen, die dritte nicht. Diese erhielt trockenes Paraffinöl, von jenen beiden die eine feuchtes Paraffinöl (Emulsion) und die andere blieb ohne Zusatz, führte also oberhalb des Wasserspiegels nur dampfgesättigte Luft. Höhe der Paraffinölschicht betrug in beiden Fällen cca. 8 m. Die beiden Schalen, deren Deckel mit Fliesspapier ausgekleidet wurden, kamen überdiess noch unter eine mit Filtrirpapier ausgekleidete Glasglocke.

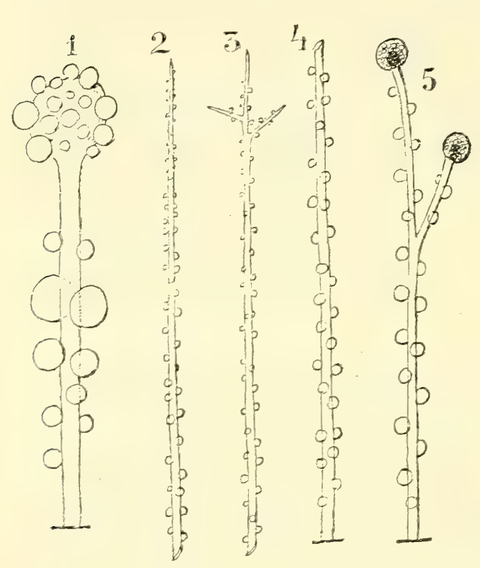


Abb. I. *Mucor mucedo* (L. p.) Brefeld. (Mycel im Wasser). Fig. 1. Ein Sporangiumträger aus trokenem Paraffinöl (stark vergr.). Fig. 2, 3. Vegetativ gewordene Stiele aus einer starken Emulsion (Obertheil). Fig. 4. Der zugehörige Untertheil. Fig. 5. Verzweigter Sporangiumträger aus einer schwachen Emulsion.

Versuch 1. Hier kam zur Anwendung ein Mycel aus einer 8 Tage alten Stammcultur Nro. I. Der Versuch wurde bei 20—23° C im Dunkelzimmer ausgeführt. Schon am andern Tage nach 15 Stunden sah ich, dass sowohl in feuchte Luft als auch in Paraffinöl zahlreiche stielartige Hyphenzweige eingewachsen sind, welche in der Emulsion noch steril waren, jedoch in den beiden anderen Medien (feuchter Luft, trockenem Paraffinöl) ohne Ausnahme mit Sporangien endigten. Sie waren hier cca. $1/3$ bis 2 mm lang, unverzweigt und führten grosse dichte Secretionstropfen, während der Kopf mit kleineren Tröpfchen besetzt war (Abb. I, Fig. 1). Die Köpfe enthielten meist schon reife

Sporen in ihrem Innern. Die sterilen Stiele in der Emulsion, welche offenbar ihre Fructification gehemmt hat, besassen spitze Enden und waren um mehr als das Doppelte länger als die fertilen. Dieser Ueberverlängerung entsprechend waren auch die Secretionstrophen an ihnen weiter auseinandergerückt, im Ganzen kleiner, aber dafür zahlreicher. Von unten nach oben nahm ihre Grösse regelmässig ab. Was die Emulsion betrifft, so lag ihr Aufhellungspunct bei Beginn des Versuches bei 97° C, jetzt bei 54° C. Sie war dementsprechend noch milchig trüb und wurde deshalb gegen eine neue nicht ausgewechselt. Alle Schalen wurden nach der Durchsicht wieder in das Dunkelzimmer gestellt; die Luft- und Emulsion-Cultur befand sich wieder unter dem feuchten Glassturz.

Am dritten Tage (nach 30 Stunden) fand ich einzelne von den in der Luft und im trockenen Paraffinöl befindlichen Sporangienstielen cymös resp. schraubelförmig verzweigt, wobei neue, ebenso grosse und ebenso dicht gestellte Secretionstropfen an den Zweigen sich bildeten, wie vorher an dem Hauptstiele. Sonst hat hier keine Änderung eingetreten, wohl aber in der Schale mit feuchtem Paraffinöl. Trotzdem das Oel noch deutlich trüb war (Aufhellungspunct 38° C.), besass schon die Mehrzahl der Stiele Köpfe, darunter viel Sporangien mit reifen Sporen (Abb. I. Fig. 5). Am vierten Tage, wo die Emulsion schon ganz aufgehellt vorgefunden wurde, fructificirten alle Stiele. Es hat also unter Verhältnissen, wo das Paraffinöl, da es supramaximal feucht war, den Hyphen kein Imbibitionswasser entreissen konnte, nicht nur Stielbildung, sondern schliesslich, obzwar etwas verspätet, auch Sporangienbildung eingetreten.

V e r s u c h 2. Submers gezüchtetes 5 Tage altes Mycelium wurde abermals der Stammcultur Nro. I entnommen und auf die oben angeführte Weise nach Überführung in destillirtes Wasser und dreimaligem Waschen darin, auf 3 Petri'sche Schalen vertheilt. Weitere Applicationen fanden in derselben Weise statt, wie oben angegeben wurde, nur habe ich mich hier des Thermostaten bedient. (T = 22° C. Thermostat-Versuch in einem ungeheizten Zimmer während des Winters.)

Nach Verlauf von	Einwachsen der Hyphen in		
	feuchte Luft	trockenes Paraffinöl	feuchtes Paraffinöl (Emulsion, Aufhellung bei 81° C.)
1 Tage	Zahlreiche Stiele, alle mit Sporangien. Stiele bis 2 *mm* lang. Starke, dichte Secretion.	Zahlreiche Stiele. alle mit Sporangien. Stiele bis 2 *mm* lang. Starke, dichte Secretion.	Mehrzahl der Stiele steril, die übrigen mit Sporangien. Stiele bis 4 *mm* lang. Starke, lockere Secretion. (Emulsion noch trüb, gegen neue von 85° C ausgewechselt.)
3 Tagen	Wie oben. Hie und da cymöse Verzweigung.	Wie oben. Hie und da schraubelförmige Verzweigung.	Mehrzahl der Stiele fertil. Einzelne von den sterilen bis 7 *mm* lang. (Emulsion noch deutlich trüb. Keine Auswechslung).
4 Tagen	Wie oben.	Wie oben.	Fast alle Stiele fertil. Hie und da schraubelförmige Verzweigung. (Emulsion noch trüb, Aufhellung bei 36° C).

Wieder sieht man, wie die Emulsion das Auftreten der Sporangien verzögert, dagegen das Wachsthum der Stiele fördert, schliesslich aber die Entstehung der Sporangien an diesen nicht unterdrücken kann. Es tauchte sofort die Frage auf, ob man vielleicht durch Anwendung stärkerer Emulsionen und bei häufiger Erneuerung derselben die Fortpflanzung durch Sporangien unterdrücken könnte.

Versuch 3. Wurde ebenso angestellt wie der vorige. Das Mycelium war ebenfalls 5 Tage alt und stammte aus der Cultur Nro. I.

Zu diesem Versuche habe ich starke, über 100° C sich aufhellende Emulsionen bereitet und dieselben jede 12 Stunden erneuert. Noch am 6ten Tage waren die Stiele steril, bis über 8 mm lang und meist an der Spitze verzweigt (Abb. I, Fig. 2—4). Sie waren mit grossen, entfernt gestellten Secre-

tionstropfen und dazwischen mit zahlreichen kleineren, wohl aus der Emulsion stammenden Tröpfchen besetzt. Nachdem die Schalen einen Tag offen gestanden sind und das Oel sich inzwischen aufgehellt hatte, kamen an einzelnen Stielen noch winzige Sporangien zum Vorschein, die übrigen Stiele jedoch blieben fortan steril, da sie offenbar nicht mehr wachsthumsfähig waren.

Versuch 4. Das Mycelium stammte aus einer 10 Tage alten submersen Cultur Nro. I. Versuch wurde in einem sehr constant temperirten, gegen Norden liegenden ungeheizten Zimmer während des Monats Januar ausgeführt. Es herrschte darin eine Temperatur von 8 bis $9^1/_2{}^0$ C. Ich wendete hier eine bei 98^0 C sich aufhellende Emulsion an und liess die Schalen volle 3 Tage unter Lichtabschluss (im Dunkelschrank) stehen. Zum Schluss war die Emulsion noch sehr trüb, indem eine Probe bei 41^0 C sich aufhellte. Mikroskopische Durchsicht ergab, dass überall die das Substrat verlassenden Hyphen (Stiele) mit Sporangien abgeschlossen waren, welche sämmtlich reife Sporen enthielten. Abnorme (cymöse) Verzweigungen der Sporangienstiele waren bei dieser niedrigeren Temperatur selten, dafür kann die Secretion als enorm gelten.

Versuch 5. Wurde ähnlich wie der vorige. und zwar während des Sommers im Eisschrank bei 5—8^0 C ausgeführt. Das Mycelium stammte aus einer 7 Tage alten submersen Cultur Nro. I. Aufhellungspunct der Emulsion bei 77^0 C. Schon nach 30 Stunden waren sämmtliche Stiele innerhalb der noch bei 38^0 C sich aufhellenden Emulsion fertil, d. h. mit einem Sporangium abgeschlossen. Natürlich fand auch in der feuchten Luft und im trockenen Paraffinöl eine allgemeine Fructification mit Sporangien statt, indem die Stiele etwas kürzer und dichter mit Secretionströpfchen besetzt waren.

Versuch 6. Wurde bei Zimmertemperatur (20 bis 23^0 C) im Dunkelschrank ausgeführt. Das 6 Tage alte Mycelium stammte aus der submersen Cultur Nro. II. (1·6% Saccharose).

Nach Verlauf von	Einwachsen der Hyphen in		
	feuchte Luft	trochenes Paraffinöl	feuchtes Paraffinöl (Emulsion 96° C)
1 Tage	Nur dicke und kurze Stiele mit reifen Sporangien. Secretion stark und dicht.	Nur dicke und kurze Stiele mit grösstentheils reifen Sporangíen. Secretion stark und dicht.	Meistentheils sterile, lange, schlank pfriemenförmige Stiele, zum kleinen Theil mit kleinen Sporangien endigend. Secretion stark und locker, mit zahlreicheren Tropfen. (Emulsion 58° C, nicht ausgewechselt.)
2 Tagen	Wie oben. Stiele hie und da cymös verzweigt.	Wie oben. Stiele schraubelförmig verzweigt.	Stiele noch länger, zu 15 Prozent fertil, schraubelförmig verzweigt. (Emulsion 34° C, gegen frische von 98° C ausgewechselt.)
5 Tagen	Wie oben.	Wie oben.	Stiele bis 1 cm lang, zu 60 Prozent fertil. (Emulsion aufgehellt).

Die Schale mit feuchtem Paraffinöl wurde mit geöffnetem Deckel im Dunkelschrank frei aufgestellt. Schon nach 14 Stunden besassen über 90% der Stiele von wechselnder Länge, auch die bis 1 cm langen winzige Sporangien an ihrem Scheitel. Die übrigen Stiele waren offenbar nicht mehr wachsthumsfähig, da sie während der weiteren 2 Tage bei geöffnetem Deckel im Dunkeln steril blieben. Nicht einmal bei Tageslicht hat sich etwas an dem Stande der Dinge fernerhin geändert.

Versuch 7. Wurde im Thermostat, bei 21° C, natürlich unter Lichtabschluss ausgeführt. Das 4 Tage alte Mycelium stammte ebenfalls aus der submersen Cultur Nro. II. Hier wurde jedoch die starke über 90° C sich aufhellende Emulsion jeden Tag gegen frische ausgewechselt. Am Ende

des Versuches fand ich nur einige wenige Stiele in der Mitte des Mycels fertil, die anderen waren alle steril, bis 1 cm lang, jedoch insgesammt einfach, unverzweigt. Was die fertilen Stiele anbelangt, so waren sie kürzer und meist schraubelförmig verzweigt. Es fiel mir ihre senkrechte Stellung auf und ich vermuthe, dass sie dadurch vor häufigerer Berührung mit den Emulsionströpfchen viel mehr geschützt waren, als die anderen mehr oder weniger schief geneigten Steile.

Versuch 8. Wurde mit Hilfe des Thermostats bei 29° C ausgeführt. Das Versuchsmycelium entstammte einer submersen, 5 Tage alten Cultur Nro. II. Das Resultat zeigt, wie eine höhere Temperatur die Sporangien- und besonders die Sporenbildung an hungernden Mycelien unterdrückt. Die Mehrzahl der in feuchte Luft oder in trockenes Paraffinöl eingewachsenen Mycelzweige repräsentirte nach 4 Tagen kurze, geschlängelte Hyphen mit deutlich schwächerer sporadischer und unregelmässiger Tropfensecretion. Nur stellenweise und einzeln haben sich an den Fäden Köpfchen ohne Columella und ohne Sporen gebildet. Solche Anschwellungen traten 2 bis 3 hintereinander, indem dicht unter dem Köpfchen immer neue Seitenzweige sich bildeten, welche die ersteren übergipfelten, schliesslich aber besonders im trockenen (wohl jetzt ziemlich feucht gewordenen) Paraffinöl mycelial (meist krumm) unter unregelmässiger Secretion und theilweise auch unter Scheidewandbildung weiter wuchsen. Während derselben Zeit traten im feuchten Paraffinöl (Aufhellungsgrad am Anfang bei 91° C) durchwegs nur sterile, 2 bis 3 mm lange, geschlängelte Hyphen mit sporadischer, unregelmässiger Secretion auf, wie es in der Luft oder im trockenen Paraffinöl der Fall war. Offenbar lässt der lebhafte Konsum von Inhaltsstoffen im Athmungsprozesse die zur Sporenbildung nothwendige Plasmaansammlung innerhalb der Anschwellungen nicht zu, ja am häufigsten kommt sogar das Plasma nicht einmal dazu, die ersten Anfänge von Köpfchen zu bilden. Mit Leichtigkeit muss also eine Emulsion die nunmehr so stark geschwächte Fortpflanzung unterdrücken.

Von jetzt an liess ich alle Schalen bei Zimmertemperatur im Dunkeln stehen. Am 7-ten Tage (von dem Anfang des Versuches gerechnet) fand ich sowohl in der feuchten Luft

als auch im trockenen Paraffinöl die Mehrzahl der Stiele, sowie der die leeren Sporangien übergipfelnden Hyphen, mit grossen Sporangien abgeschlossen, welche normale Säulchen und reife Sporen enthielten. Im feuchten Paraffinöl, wo die Emulsion inzwischen sich ganz aufgehellt hat, ist während derselben Zeit alles steril geblieben.

Versuch 9. Wurde ebenfalls bei constanter Temperatur von 29° C ausgeführt. Das Versuchsmycelium war jedoch älter, indem es einer 10 Tage alten Stammcultur Nro. II entnommen wurde. Hier erhielt ich nach 36 Stunden in allen drei Medien nur geschlängelte, unregelmässig secernirende Fäden. Sowie jedoch die Schalen bei Zimmertemperatur (im Dunkeln) gehalten wurden, fand ich schon nach weiteren 12 Stunden in der feuchten Luft alle Hyphen mit Sporangien abgeschlossen, während in trockenem Paraffinöl erst ein Drittel der Hyphen mit Sporangien fructificirte, welche Zahl später noch stark zunahm. Dagegen blieb in dem feuchten Paraffinöl, welches nicht erneuert wurde (Aufhellungspunct am Anfang 89° C) und sich bald aufgehellt hat, alles bis zum 10-ten Tage steril, indem die Fäden oben gerade, pfriemenförmig zugespitzt und am Ende häufig mit kurzen, dünnen, schief abstehenden Seitenzweigen versehen waren. Überall war jetzt an den Fäden resp. Stielen eine mehr oder weniger starke und reguläre Secretion sichtbar.

Versuch 10. Wurde bei Zimmertemperatur von 20·5 bis 23·5° C ausgeführt. Als Stammcultur diente die mit Nro. III bezeichnete Cultur, welche Saccharose und Pepton enthielt. Das Mycelium wurde nur zweimal mit destillirtem Wasser abgespült. Nach Verlauf von 2 Tagen war der Stand der Dinge ein folgender. In feuchter Luft traten zum kleinen Theil bis über 1 cm lange, einfache, mit je einem reifen Sporangium abgeschlossene Stiele auf, daneben aber kamen grösstentheils nur 1 bis 2 mm lange, einfache, selten cymös verzweigte Träger zum Vorschein, deren Enden etwas grössere Sporangien mit reifen Sporen führten. Im trockenen Paraffinöl war ein analoger prozentueller Unterschied bemerkbar, nur fand man hier statt der langgestielten Sporangien nur 4 bis 6 mm lange, pfriemenförmige, sterile Stiele, und statt der kleinen cymös verzweigten Träger ebenfalls

kurze, aber schraubelförmig verzweigte Sporangienträger mit theilweise fehlschlagenden d. h. keine Sporen enthaltenden Sporangien. Die sterilen Stiele erhielten sich auch fernerhin steril. Sie zeigten ausnahmslos eine ziemlich starke und dichte reguläre Secretion, welche von der Basis gegen die Spitze des Fadens sich erstreckte. In dem Maasse, als die Stiele immer mehr und mehr sich verjüngten, wurden die Tröpfchen immer kleiner. Trotz der ziemlich ansehnlichen Secretion sind also die Stiele hier steril geblieben. Man sieht wieder, dass die Guttation, falls sie überhaupt bei der Fortpflanzung reizauslösend wirkt, wie es nach der Mehrzahl der oben angeführten Versuche kaum bezweifelt werden kann, unter Umständen*) zum formativen Reize nicht überall ausreicht, indem wohl hier die viel prompter wirkende Transspiration eingreifen muss. Es erübrigt noch über die im feuchten Paraffinöl zu Tage getretenen Erscheinungen zu berichten. Hier kam eine bei 95° C sich aufhellende Emulsion zur Anwendung. Obzwar fernerhin keine Auswechslung gegen frische stattgefunden hat und nach 4 Tagen die Emulsion bereits hell vorgefunden wurde, so erhielten sich trotzdem alle, am 10-ten Tage bereits bis 1 cm lange Stiele, bis zu dieser Zeit steril, indem viele sich inzwischen noch an ihrer Spitze verzweigt hatten. Trotz der nicht unansehnlichen regulären Secretion, welche an Intensität derjenigen an den sterilen Stielen im trockenen Paraffinöl nicht nachstand, stellte sich Fortpflanzung durch Sporangien an ihnen nicht ein. Über die dichte und grosströpfige Secretion der kurzen Stiele vergleiche oben.

Einwachsen aus verdünnten Nährlösungen in feuchte Luft, trockenes und feuchtes Paraffinöl. Ich habe mehrere Versuche ausgeführt, in denen die der Stammcultur I, II oder III entnommenen Mycelien sammt etwas Nährlösung, in welcher sie untergetaucht wuchsen, in Petri'sche Schalen übergeführt und darin augebreitet wurden, so dass sie das Niveaux der Lösung gerade berührten. Wie bei Mucor racemosus, traten auch hier anfangs sowohl im trockenen als auch im feuchten Paraffinöl nur häufige, hie und da verzweigte, schwach und

*) Z. B. nach vorhergegangener Cultur in Saccharose-Pepton-Lösung.

unregelmässig secernirende Mycelfäden zum Vorschein, später nach 4 bis 5 Tagen jedoch nachträglich direkt aus dem Substrat kommende, stark und regulär secernirende Stiele zum Vorschein, welche nach 5 bis 6 Tagen durchwegs mit ausgebildeten, sporenreifen Sporangien abgeschlossen waren. Innerhalb der starken Emulsion, welche tagtäglich ausgewechselt wurde, blieb alles steril. Bei Verwendung der aus der Cultur I und II stammenden Mycelien war diese häufige Auswechslung nothwendig, um die stark und regulär secernirenden Stiele steril zu erhalten. Sowie man am Anfang einen gewissen Zeitpunkt verpasst hatte, wo die Emulsion nur noch wenig emulgirtes Wasser enthielt, schwollen sofort einige, besonders in der Mitte des Mycels stehende Stiele am Ende kopfförmig an und der Kopf wurde zum Sporangium.

Eine Anzahl von Versuchen habe ich auch bei niederen Temperaturen*) ausgeführt. Der Versuch dehnte sich dadurch natürlich auf mehrere Tage aus, aber das Resultat blieb im Ganzen dasselbe. Conform mit anderweitigen Erfahrungen, die ich bei Mucor racemosus und bei anderen Pilzen gemacht habe, lässt sich durch Temperaturerniedrigung die Production von sterilen Mycelfäden innerhalb des trockenen Paraffinöls nicht beseitigen. Im Gegentheil schiebt sich die sonst schon verspätet auftretende Fortpflanzung noch mehr hinaus. Ich nehme deshalb mit Klebs an, dass während der kräftigsten Ernährung die aus dem Substrat hervorbrechenden Hyphen, die ja in diesem Mycelstadium verhältnissmässig schwach und irregulär secerniren, nur durch eine kräftige Transspiration zur Fortpflanzung gereizt werden können. Jene kann aber nur in der Luft und zwar in noch genügender Weise in einer dampfgesättigten Luft stattfinden. Wenn daher im trockenen Paraffinöl Fortpflanzung bei kräftiger Mycelernährung nicht stattfindet, so ist an der Hemmung bei so verdünnten Lösungen, und so niedrigen Temperaturen, wie sie schliesslich hier in Betracht kamen, ein nur halb befriedigtes Sauerstoffbedürfniss der Hyphen nicht schuld, sondern die Hemmung wird offenbar durch den Mangel an Trans-

*) Es kam wieder Eiskasten zur Verwendung.

spiration erzielt. Ich habe nun dargethan, dass trockenes Paraffinöl der Transspiration analoge Wasserabgabe seitens der darin wechsenden Hyphen gestattet. Doch kann diese bei jenen niedrigen Temperaturen, um die es sich hier handelt*), verhältnissmässig sehr gering sein, sodass ein Bedürfniss nach starker Transspiration durch dieselben bei weitem nicht befriedigt werden kann. Bei etwas höheren Temperaturen könnte allerdings die bei kräftiger Ernährung beobachtete Hemmung der Fortpflanzung schon durch eine für die Bildung der Fortpflanzungsorgane ungenügende Sauerstoffversorgung erzielt werden.

Zum Schluss meiner Versuche mit Mucor mucedo muss ich noch einer wohl bekannten Thatsache erwähnen, welche auf das eigenthümliche Verhalten der Stiele einiges Licht werfen könnte. Die Stiele sind nämlich früher da, ehe die Luftatmosphäre mit ihnen in Berührung tritt. Sie beginnen schon innerhalb des Substrates nahe der Oberfläche an etwas älteren Mycelpartien und setzen gleich als dickere Zweige, also als Organe sui generis an. Man könnte hier wie bei Aspergillus clavatus der Meinung sein, dass der Nährstoffconsum schon für sich allein die Bildung dieser Stielanlagen veranlasst. Das kann aber unmöglich der Fall sein, da ich auf nur einigermassen weitere Entfernung von der Nährlösungsoberfläche, z. B. in den submersen Culturen oder vom Wasserspiegel an Mycelien, die in destillirtes Wasser untergetaucht wurden, keine Stielanlagen wahrnehmen konnte. Ich nehme deshalb als wahrscheinlich an, dass der Reiz, wodurch eine Stielanlage entsteht, theils durch den Nährstoffconsum, theils, oder bei im destillirten Wasser befindlichen Mycel vorzugsweise, durch die nahe der Substratoberfläche herrschenden Sauerstoffdifferenzen, welche hier am meisten ausgeprägt und anhaltend sind, mit anderen Worten durch optimalen einseitigen Sauerstoffzutritt, ausgelöst wird. Als Beleg dafür kann ich die Beobachtung an-

*) Man vergleiche nur die geringen Wasserquantitäten, welche ich schon bei 18° C im Paraffinöl auflösen (Beiträge zur Fortpflanzungsphysiologie der Pilze, p. 39.).

führen, dergemäss die Stiele meist Aussprossungen aus der nach aussen (gegen die Atmosphäre) gekehrten Seite der Substrathyphen repräsentiren also höchst wahrscheinlich als Aëromorphosen zu deuten sind. Sie werden wohl zuerst aërotropisch an die Substratoberfläche gelockt, um dann wahrscheinlich hydrotropisch weiter gelenkt zu werden.

Das eine steht aber fest: der Stiel ist in Nuce da, ehe überhaupt die Atmosphaere mit ihm in Berührung tritt. Er ist offenbar durch einen Substratreiz angelegt worden, kann sich aber zum perfecten Fortpflanzungsorgan nur dann weiter ausbilden, wenn das Substrat verlassen wird, indem entweder ein im Substrat selbst liegendes Hinderniss dadurch beseitigt und diese Entlastung zum Fortpflanzungsreiz wird, oder indem oberhalb des Substrates Factoren eingreifen, die reizauslösend wirken. Diese Verhältnisse werden am Ende dieser Arbeit noch ausführlicher behandelt.

Aspergillus clavatus Desm.

Lässt man Petri-Schalen, welche mit Zucker-Agar oder Fruchtsaft-Agar beschickt wurden, im Freien (Prager Stadtluft) cca. $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Stunden stehen, so kommt es zuweilen vor, dass neben verschiedenen Penicillium-, Hormodendron- und Aspergillus-Arten vereinzelt auch der oben genannte Pilz aufgeht. Er besitzt starke, lang keulenförmige, daneben aber auch kürzere und schmälere, oben fast kugelig angeschwollene oder verkehrt eiförmige Conidienträger. Letztere Form der Conidienträger ähnelt sehr einem Aspergillus glaucus und man würde sie auch dafür halten, wenn sorgfältige Reinculturen nicht anbedingt dazu führen würden, dass es sich hier nur um eine schmächtigere, obwohl constant neben der anderen auftretende Conidienträger-Form handelt. Die Conidien sind fast kugelig oder kurz elliptisch von folgenden Dimensionen: $3·5 — 5 = 2·7 — 3·5\ \mu$; sie besitzen im Jugendzustande eine weisse Farbe und können dieselbe auch je nach den Culturbedingungen ziemlich lange behalten oder aber binnen Kurzem eine blaugrüne (glauco-virente) Färbung annehmen. Der Pilz wächst und fructificirt auf allen möglichen Substraten, besonders auf festen, reichlich. Verschiedene Fruchtsäfte, wie Birnen-, Pflaumen-, Feigen-, Datteln-

Säfte, besonders nach Zuthat von 1—2% Agar-agar, eignen sich für dessen Cultur vortrefflich. Von künstlichen Nährböden fand ich verdünnte oder mässig concentrirte (bis 10 prozentige) Lösungen von Dextrose, Laevulose, Saccharose, Dextrin und Pepton, am besten nach Hinzufügung der bekannten Mineralsalze und von Agar (1—2%), am geeignetsten, um rasches Wachsthum und reichliche Conidien-Production zu erzielen. Weniger zusagend, doch immer noch ziemlich reichliche Conidienbildung veranlassend, sind mit Agar und Mineralnährsalzen versetzte Lösungen von Glycerin und Lactose. Auf 10-prozentiger Gelatine geht Wachsthum und Fructification spärlich vor sich, ebenso auf reinem Agar-agar auch nach Zusatz der nothwendigen anorganischen Nährsalze.

Betrachtet man die Entstehung der dicken, keulenförmigen Conidienträger auf Nähragar, so kann man beobachten, dass die Stiele aus bestimmten Zell-Anschwellungen der Hyphen entstehen. Es sind diess eigenthümliche Fusszellen, welche auch bei anderen Aspergillus-Arten z. B. bei Aspergillus niger v. Tiegh. vorkommen. Bei reichlichem Vorrath an Nährstoffen im Substrat nehmen die Conidienträger nahe am letzeren von Lufthyphen ihren Ursprung; nur sind hier die Fusszellen wenig auffällig. Bei nährstoffärmeren Nährböden und weiter fortgeschrittenem Stoffconsum (an älteren Stellen des Mycels) werden dagegen die Fusszellen an Substrathyphen gebildet und hier kann man auch ihre Entstehung gut verfolgen. Man sieht dann, wie auch die an die Fusszelle grenzenden Zellen häufig mehr oder weniger anschwellen und wie dann aus der Fusszelle ein schief oder senkrecht hinaufbiegender Ast emporsprosst und zum keuligen Conidienträger sich umformt. Was die schmächtigeren Conidienträger betrifft, so entstehen sie, soviel ich beobachten konnte, nur an Lufthyphen oder besser gesagt a u s Lufthyphen, und entbehren der vorhin genannten Fusszellen. Am Substrat-Mycel finden in der Zeit, wo an ihm die Fusszellen gebildet werden, häufige Fusionen zwischen benachbarten Myceļästen, aber auch paarweise Verbindungen der hintereinanderliegenden Zellen desselben Pilzfadens statt, besonders zahlreich in der Umgebung der Fusszellen*).

*) Bei anderen Aspergillus-Arten, nämlich bei Eurotium her-

Mehrmals sah ich in meinen Culturen (z. B. auf Faba-Decoct mit Agar-Agar), dass die Conidienträger, wenn sie an kriechenden oder kurzen, aufrecthen Lufthyphen angelegt werden, häufig unten ∽-förmig gekrümmt sind (Abb. II. Fig. I.). Was für Einflüssen diese offenbaren Substratstützen ihre Entstehung verdanken, wäre interessant zu erforschen*).

Wenn innerhalb der weitgehend erschöpften Substratstellen an älteren Myceltheilen ganz zu allerletzt noch Fusszellen entstehen, so vermögen sie oft kurze Stiele zu produciren, aber letztere entwickeln sich meist nicht weiter, sondern gehen, ebenso wie die manchmal nicht weiter entwickelungsfähigen Fusszellen selbst, nach kürzerer oden längerer Zeit zu Grunde. Offenbar geschieht das, wenn den zugehörigen Substrathyphen an plastischem Materiale mangelt, da es schon vorher anderweitig (zum Aufbau anderer Conidienträger) erschöpft wurde. Am Schlusse der Vegetation sieht man deshalb nicht selten vereinzelte, schon in die Luft eingedrungene kurze Stiele, welche keine Conidienköpfe bilden, sondern nach Einstellung ihres Wachsthums und trotz reichlicher Wassersecretion eingehen.

Bei keinem anderen mir bekannten conidientragenden Pilze ist die Guttation (bei Cultur auf verdünnten Nährsubstraten) an den Conidienträgern so auffällig und intensiv, als bei unserem Pilze, worüber noch später ausführlicher berichtet wird. Die secernirten Wassertropfen pflegen gross

---

bariosum Wigg. und Aspergillus niger v. Tiegh. (auch bei Penicillium u. a.) hat M. Wahrlich Plasmaverbindungen zwischen sämmtlichen Zellen des Myceliums bis zu den Conidien nachgewiesen, (Vrgl. Wahrlich, Zur Anatomie der Zelle bei Pilzen und Fadenalgen, St. Petersburg 1892). Diese Verbindungen, sowie die von mir beobachteten Zellfusionen werden wohl am Ende der Vegetation den zum Aufbau der Fortpflanzungsorgane nothwendigen Stofftransport erleichtern, und darin mag zum Theil wenigstens ihre Bedeutung liegen.

*) Wie im nächsten Capittel über »submerse Cultur« dargethan werden soll, pflegen auch an gänzlich untergetaucht zur Entwickelung gelangten Mycelien Stiele aus Fusszellen sich zu entwickeln, wenn die Nährlösung durch Stoffconsum oder anderweitig erschöpft wird. Die Stiele sind hier allerdings etwas schmächtiger und wachsen, wohl äerotropisch gelenkt, über die Oberfläche des Mycelrasens empor.

zu sein und bedecken oft die ganze Aussenfläche des Stieles (Abb. II Fig. 1, 3), ja selbst den Sterigmen tragenden Theil des Conidienträgers (Abb. II, Fig. 3). Hier sind es augenscheinlich bestimmte, zwischen den Sterigmen liegende Stellen der Kopf- Membran, welche Flüssigkeitstropfen ausscheiden.

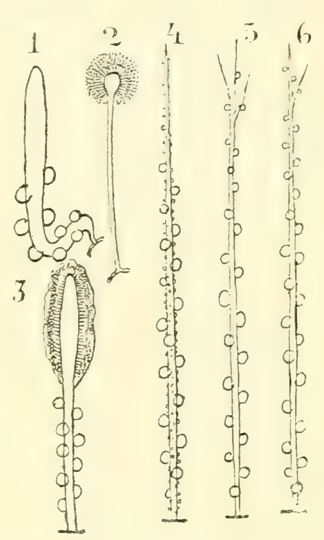


Abb. II. *Aspergillus clavatus* Desm. Fig. 1. Junge Keule mit gekrümmter Basis. Fig. 2. Ein dem Aspergil. glaucus ähnlicher Conidienträger. Fig. 3. Conidienträger aus trockenem Paraffinöl (oder einer schwachen Emulsion). Fig. 4-6. Vegetativ gewordene Stiele aus einer starken Emulsion. Ueberall Sekretionstropfen, bei Fig. 4 sind Zwischen ihnen die angeflogenen Emulsionströpchen eingetragen worden. (Mycel bei Fig. 3 bis 6 im Wasser!)

Submerse Cultur. In eine breithalsige, cca 200 cm^3 fassende Flasche kamen 100 cm^3 einer Nährlösung, welche 1·4% Dextrose, 0·4% NO_3NH, 0·2% PO_4KH_2 und 0·03% SO_4Mg enthielt. In die sterilisirte und abgekühlte Lösung liess ich sodann Agar-Stückchen fallen, welche Conidien des Versuchspilzes eingeschlossen führten. Auf dem Boden des Gefässes entwickelten sich nach Verlauf von 2 Tagen kleine Mycelien, welche langsam heranwuchsen. In 18 Tagen besassen die Mycelien einen Durchmesser von mehr als 1 cm und waren noch, wie die mikroskopische Untersuchung eines Bruchtheiles derselben erwies, vollkommen steril. Von Fusszellen oder gar von jungen Stielen war nichts zu bemerken. Die Nährlösung enthielt übrigens noch ziemlich viel Zucker, wie die Fehling'sche Probe dargethan hat. Erst nach zwei Monaten fand ich an dem Mycel eine grössere Anzahl von mässig dicken, aber langen Stielen, welche aus Fusszellen ihren Anfang genommen haben. Jetzt reagirte auch die Nährlösung auf die Fehling'sche Probe nur schwach, der Zucker war fast verschwunden. Offenbar hat hier der Nährstoff-Consum in ähnlichem Sinne auf die Bildung der Stiele eingewirkt,

wie es Klebs für die Sporangien von Saprolegnia u. dgl. nachgewiesen hat. Dass es sich hier wirklich um eine durch Nährstoff-Abnahme verursachte Reizwirkung handelt, bestättigen folgende Thatsachen.

Aus der oben genannten submersen Cultur, 27 Tage nach der Conidien-Aussaat, nahm ich mehrere Stückchen des Myceliums nebst einigen cm^3 der Flüssigkeit heraus und füllte damit eine 2 cm hohe und 6 cm breite sterilisirte Doppelschale bis cca. zu $^3/_4$ cm Höhe. Das Wachsthum war noch ziemlich intensiv, so dass einige der grösseren Mycelstücken bald die Oberfläche der Culturflüssigkeit erreichten und hier sofort mit den keulenförmigen, schlanken Conidienträgern fructificirten. Diese nahmen aus den Lufthyphen ihren Ursprung. An den vollkommen untergetauchten Mycelien liess sich jedoch keine Spur von irgend welchen Anfängen der Conidienträgerbildung wahrnehmen, auch dann nicht, als die an die Oberfläche gelangten Myceltheile beseitigt wurden und der Sauerstoff-Zufluss zu den tiefer untergetauchten Mycelhauptmasse hiedurch eine Steigerung erfuhr. Erst am 17. Tage (also am 44. Tage vom Beginn der Cultur an), nachdem auch das Wachsthum stark nachgelassen hatte und die Culturflüssigkeit fast keinen Zucker mehr enthielt, erschienen an den submersen Mycelien zahlreiche, rasch in die Länge wachsende Stiele. In dem kleinen Quantum der Nährflüssigkeit wurden jedenfalls die Nährstoffe rascher verbraucht, als in der grösseren Culturflasche und hiemit hängt es offenbar zusammen, dass in jenem Falle die Bildung der submersen Stiele früher eintrat als in dem letzteren. Ein anderer Faktor konnte nicht mitgespielt haben, da die sonstigen Verhältnisse dieselben waren, indem z. B. schliesslich auch die Distanz der Mycelien vom oberen Wasserspiegel und folglich auch die Sauerstoffverhältnisse, denen die Mycelien beiderseits ausgestellt wurden, nicht differirten. Um noch zu sehen, was mit den Stielen geschieht, wenn dieselben dauernd in der Nährlösung untergetaucht bleiben, habe ich die oben genannte Cultur noch weiter fortgesetzt, ohne etwas anderes constatirt zu haben, als dass schliesslich (cca. nach $1^1/_2$ Monaten) Mycelien sammt ihren Stielen eingegangen sind.

Bei submerser Lebensweise bleiben die Stiele schmal,

sie verdicken sich oben nicht keulenförmig, sondern gehen vielmehr in eine pfriemliche Spitze über, welche nicht selten oben kurze Seitenzweige bekommt.

Überführung der Mycelien in Wasser. Aus einer kaum einen Monat alten Cultur in 1·4% Dextrose (genaue Zusammensetzung der Nährlösung siehe oben im Kapittel: Submerse Cultur) wurden untergetaucht wachsende Mycelien hervorgeholt, mit sterilisirtem Wasser mehrmals gewaschen und schliesslich in kleinen Petri-Schalen von 2 *cm* Höhe und 6 cm Breite unter Wasser gebracht. Schon am anderen Tage kamen an den submersen Mycelien überall häufige Stiele zu Gesichte.

1. An einem cca. 3 *mm* breiten Mycelium, dessen Entfernung vom Wasserspiegel 5 *mm* betrug, traf ich am vierten Tage (nach 3mal 24 Stunden) 30—40 Stiele von 1 bis 1½ mm. Länge an.

2. Ein cca. 7 *mm* breites Mycelium, dessen Distanz vom Wasserspiegel 4 *mm* mass, zeigte am vierten Tage einige Hundert Stiele an seiner Peripherie von derselben Länge wie oben.

3. und 4. Der Wasserspiegel an bestimmten Stellen kaum 1 mm von der Myceloberfläche entfernt. Hier war es interessant zu sehen, wie diejenigen Stiele, die in Luft einwuchsen, sofort unter starker Wassertropfen-Abscheidung keulig anschwollen und an Sterigmen hie und da schon weisse Conidien produzirten.

5. Kleine Mycelien von 2—4 *mm* Breite wurden auf den Boden eines schmalen und hohen Bechergläschens eingeführt, um mit einer 2 *cm* hohen Wasserschicht bedeckt zu werden. Nach 2 × 24 Stunden fanden sich unter dem Mikroskope an jedem Mycelium zahlreiche lange Stiele vor. Nach weiteren 8 Tagen sah man, dass die Stiele abnorm häufig septirt und viele von ihnen ausserdem pfriemenförmig zugespitzt waren. An einigen solchen Spitzen bemerkte man schmale Seitenzweige, oder es ereignete sich auch, dass der Scheitel des Stieles in ein Faserbündel aufgelöst war. Nach 20 Tagen seit dem Ueberführen der Mycelien in reines, sterilisirtes Wasser, mass ich die Länge der Stiele und fand, dass die längsten bis 5 *mm* lang waren.

Die noch lebenden erwiesen sich am Grunde als sehr protoplasmaarm, einige waren bereits abgestorben. Man sieht, wie das submerse Wachsthum schliesslich eine Ueberverlängerung der Stiele herbeiführt, denn unter normalen Bedingungen, wenn die Stiele sofort Gelegenheit haben sich über den Wasserspiegel zu erheben, misst der ganze Conidienträger sammt Kopf höchstens 2 mm Länge. Die Ueberverlängerung hier ähnelt der Vergeilung, welche bei Pilobolus-Arten die Sporangienträger infolge Lichtmangels erfahren.

Ueberführung der Mycelien in Salzlösung. Versuch 1. Aus einer über eine Woche alten Cultur in 1·4 procentiger Dextrose etc. (siehe oben im Kapittel: Submerse Cultur) wurden submers vegetirende Mycelien in eine mit der ursprünglichen Nährlösung isotonische (isosmotische) Natronsalpeter-Lösung von 1% Concentration überführt. Es gieng dem natürlich ein mehrmaliges Waschen mit der betreffenden Salzlösung voraus. Wieder erschienen an den Mycelien zahlreiche Stiele, welche nach Verlauf von 14 Tagen, 3 bis 5 mm lang, aber schon abgestorben waren.

Versuch 2. Aus einer 4 Tage alten Cultur in 1·4 procentiger Dextrose etc. (Mineralzusatz, wie ihn Kapittel Submerse Cultur angibt) wurden Mycelien herausgenommen, in kleinere Stücke zertheilt und in sterilisirte Lösungen von ½, 1, 2, 3 und 4% Natronsalpeter übergeführt. Es kamen kleine Bechergläser zur Anwendung und die Salzlösung stand darin cca 2 cm hoch über den Mycelien. Nach einer Woche fanden sich wieder zahlreiche Stiele vor, und zwar nur in den ½, 1 und 2-procentigen Lösungen. Diese Stiele waren beträchtlich lang und blieben fernerhin steril, um schliesslich zu Grunde zu gehen, was nach Verlauf von 14 Tagen constatirt wurde. In der 3- und 4-procentigen Salzlösung starben die Mycelien ohne Stiel-Bildung viel früher ab. In den letztgenannten zwei Versuchen lässt sich ein benachtheiligender Einfluss der Natronsalpeter-Lösung constatiren.

Einwachsen aus dem Wasser in feuchte Luft, trockenes und feuchtes Paraffinöl. Versuch 1. Aus einer 23 Tage alten Cultur, deren Nährlösung 1·4% Dextrose, 0·4% NO_3NH_4 0·2% PO_4KH_2 und 0·03% SO_4Mg enthielt, wurden einige darin submers vegetirende Mycelien von Aspergillus clavatus

hervorgeholt, mit sterilisirtem, reinem Wasser dreimal gewaschen und auf dem Boden kleiner, hoher Doppelschalen Petri's ausgebreitet. Wasser wurde hierauf nur soviel hinzugefügt, dass die Mycelien den Wasserspiegel gerade berührten. Zwei Schalen bekamen an ihrem Deckel eine Bekleidung von feuchtem Filtrirpapier, die eine von ihnen überdies noch feuchtes Paraffinöl (frisch bereitete Emulsion, Aufhellungsgrad über 90° C). Zwei andere Schalen blieben ohne Papier-Beschlag, und die eine von ihnen wurde mit trockenem Paraffinöl gefüllt. Höhe der Paraffinölschichten betrug in beiden Fällen cca. 6 mm. Der Versuch wurde während des Winters im ungeheizten Dunkelzimmer bei constanter Temperatur von 22° C (Thermostat) ausgeführt. Die mit Papier-Bekleidung ausgerüsteten Schalen kamen noch extra unter eine mit feuchtem Fliesspapier innwendig belegte Glasglocke, die anderen zwei wurden im Thermostat frei aufgestellt.

Erst nach Verlauf von 3 Tagen wurden die Schalen aus dem Thermostat herausgenommen und besichtigt. Es zeigte sich hierbei, dass in allen vier Fällen, sowohl in Luft als auch im Paraffinöl, zahlreiche keulenförmige Conidienträger entstanden sind, welche ausschliesslich aus im Wasser gebildeten Fusszellen ihren Ursprung nahmen und an ihren Sterigmen schon unzählige reife Conidien von blass blaugrüner Farbe kettenförmig abschnürten. In feuchter Luft, trockenem und feuchtem Paraffinöl, welches schon gänzlich hell war, obwohl es sicherlich noch die seinem Temperaturgrade entsprechende Feuchtigkeit besass, war eine starke Wassersecretion an den Stielen bemerkbar. Diesen sassen grosse Wassertropfen seitlich an, und meist kamen solche auch an der Keule zwischen den Sterigmen zum Vorschein. Im Paraffinöl (auch im trockenen) flossen diese letzteren Tropfen häufig zusammen und die ganze Keule sammt Conidien erschien daher mit einer Wasserhülle bedeckt. Das veranlasste, dass die Conidienproduction im Paraffinöl schliesslich etwas gehemmt wurde und die Conidien zum Theil nicht ganz ausreiften. Auffallend war ausserdem, dass sowohl in trockenem, als auch in feuchtem Paraffinöl gegenüber der Luft eine übereinstimmende, beträchtliche Ueberverlängerung der Stiele stattgefunden hat, denn während die Luftstiele

kaum 1 mm lang waren, massen die im Paraffinöl entstandenen Stiele an Länge cca. 3—4 mm. Ausser den Stielen hat das Mycel auch zahlreiche dünne, reichliche kleine Wassertropfen secernirende, im Paraffinöl meist etwas längere, vollkommen sterile einfache oder verzweigte Fäden gebildet, welche in der Luft kürzer blieben und einzeln hie und da schmächtige Conidiophoren mit kleinen, rundlichen Köpfchen nach dem Typus des Aspergillus glaucus entstehen liessen. Diese einfacheren Träger traten weder im trockenen noch im feuchten Paraffinöl jemals auf, offenbar weil sie von einer Transspiration abhängig sind.

Versuch 2. Aus einer 12 Tage alten submersen Cultur, deren Nährlösung so zusammengesetzt war, wie im Versuche 1, wurden Mycelien mittelst sterilisirter Platindrähte hervorgeholt, mehrmals mit destillirtem Wasser gewaschen und auf die oben angegebene Weise an vier kleine Doppelschalen Petri's vertheilt. Der Versuch wurde abermals im Dunkelzimmer und im Thermostat bei 22° C ausgeführt. Sonstige Einrichtung wie bei dem ersten Versuche; nur wurde die Paraffinöl-Emulsion (Aufhellungspunct ungefähr bei 90° C) jede zwei Tage erneuert. Das hatte zur Folge, dass sich die Emulsion im Verlaufe des ganzen Versuches dauernd trüb hielt. Während im trockenen Paraffinöl nach Verlauf von 2 Tagen die Mehrzahl der Stiele schon mit schwach blaugrünen Conidien fructificirte, erschien in der Emulsion die Mehrzahl der Stiele noch steril, die übrigen waren jedoch keulig angeschwollen und grösstentheils mit blassen Conidien versehen. Nach 4 Tagen sah ich, dass die Zahl der fertilen Stiele sowohl im trockenen als im feuchten Oele inzwischen noch gestiegen ist, sodass nach 6 Tagen beiderseits fast die gleiche und zwar totale Production von Conidienträgern vorlag. Man sieht also, dass die Emulsion die Ausbildung der Conidienträger zurückhält, indem einzelne Stiele lange steril bleiben, dass letztere aber schliesslich dennoch sämmtlich Keulenform annehmen und zur Conidienbildung übergehen. Es mag erwähnt werden, dass in der feuchten und halbtrockenen Luft schon nach 2 Tagen sämmtliche Stiele entwickelt und reichlich mit reifen blaugrünen Conidien besetzt waren, während dagegen in feuchtem Paraffinöl

selbst am siebenten Tage die spärlicher vorhandenen Conidien noch bleiche Farbe besassen. In dem trockenen Paraffinöl hielt sich Conidienfärbung zwischen den genannten Extremen in der Mitte. Die Conidienproduction im Paraffinöl ist im Vergleiche mit derjenigen in Luft als schwächer zu bezeichnen, was zum Theil wenigstens durch das Zusammenfliessen der Keulentropfen bewirkt werden dürfte. Die Stielsekretion war conform jener, welche beim ersten Versuche zur Beobachtung kam.

Versuch 3. Wurde ebenso ausgeführt, wie die beiden vorhergehenden, nur habe ich die Emulsion (Aufhellungspunct bei cca. 90° C) jeden Tag erneuert. Die angewandten Mycelien stammten aus einer 19 Tage alten Cultur, deren Nährlösung so zusammengesetzt war, wie in dem ersten und zweiten Versuche. Wieder kam Dunkelzimmer und Thermostat bei 22° C zur Verwendung. Hier gelang es mir in der Emulsion die meisten aus dem Wasser hervorbrechenden Stiele, bis auf einige über der Mycels-Mitte stehende, bis zum siebenten Tage steril zu halten, während in dem trockenen Öle schon nach 3 Tagen fertige Conidienträger fructificirend angetroffen wurden. Länge der sterilen Stiele betrug cca. 5 mm. Sie waren pfriemlich zugespitzt und einige trugen an ihrer Spitze kleine Seitenzweige (Abb. II. Fig. 4 bis 6). Ich liess von dieser Zeit an die Schalen unbedeckt im Thermostat stehen. Die Emulsion hellte sich rasch auf und schon am neunten Tage war die Mehrzahl der Stiele in Conidienträger mit noch blassen Conidien verwandelt.

Aus allen drei Versuchen ist zu ersehen, dass genügend starke, oft ausgewechselte Emulsion die Umwandlung der Stiele in Conidienträger hemmt, dass dagegen, sofern Gelegenheit geboten ist, dass die Stiele zeitweilig mit schwächeren Emulsionen in Berührung treten, sie sofort keulenförmig anschwellen, um bald darauf Sterigmen und Conidien zu produciren. Hier ist also ein Fall vorhanden, wo Wasserabgabe an das Paraffinöl nicht stattfinden konnte und hiemit ist erwiesen, dass die Weiterentwickelung der Stiele, wenn dieselben einem hungernden Mycelium entspringen, von einer Transspiration unabhängig sein kann. Wenn starke Emul-

sionen vorliegen, welche viel Wasser in Tröpfchen absetzen nnd dies auch an den Stielen zweifellos thuen, so wirkt das ganz so, als ob man die Stiele, wie ich das oft gethan habe, aus der Luft oder aus dem trockenen Paraffinöl in das darunter befindliche Wasser, zurückversetzt. Die Stiele bleiben nämlich in dem letztgenannten Medium steril. Auf diese Verhältnisse werde ich am Ende der Arbeit noch einmal zurückkommen.

Hier möchte ich noch folgende Erscheinungen, welche in allen drei vorhin besprochenen Versuchen zu Tage traten, besprechen. Zuerst sind es die beim 1. Versuche angeführten Längenunterschiede der Stiele, welche constant auftreten. Ich möchte die Überverlängerung, welche im trockenen und feuchten Paraffinöl eintritt auf Transspirationsmangel zurückführen. Dieselbe Ursache ist wohl auch daran Schuld, dass die schlanken, an Aspergillus glaucus erinnernden Conidienträger wohl vereinzeit an den dünnen Lufthyphen sich ausbilden, niemals aber im Paraffinöl, weder im feuchten noch im trockenen, an dem Oelmycelium entstehen.

Abscheidung von Wassertropfen (Guttation) war stets sowohl in der Luft, als auch im Paraffinöl, besonders prachtvoll an den Stielen, zu bemerken. Sowie ein Stiel aus dem Wasser in Luft oder Paraffinöl vordringt, sofort quellen an seinen Flanken Flüsssigkeitstropfen hervor, bis am fertigen Stiele die Tropfen ganze Reihen bilden. Schwillt nach beendigtem Längenwachsthum der Stiel kopfartig an, so fängt auch diese Anschwellung bald zu secerniren an und man sieht an reifen Fruchtträgern, dass zwischen den Sterigmen Wassertropfen hervorquellen und dass die zufällig benetzten Sterigmen keine Conidien bilden. Im Paraffinöl fliessen gewöhnlich die neben einander stehenden Tröpfchen über dem Köpfchen zusammen.

Einwachsen aus dem Nährsubstrat in feuchte Luft, trokkenes und feuchtes Paraffinöl. Versuch 1. Wurde mit halbfesten Nährsubstraten angestellt, welche neben 1% Agar-Agar und 0·1% anorganischer Nährsalze steigende Dextrose-Mengen und zwar 1, 2, 3, 4, 5, 10 oder 20 Procent enthielten. Der Zusatz anorganischer Nährsalze bestand aus 0·05% NO_3NH_4, 0·01% SO_4Mg, 0·02% PO_4KH_2 und 0·02% SO_4K_2. Von diesen

gehörig sterilisirten sieben Nährböden erhielten je 4 Doppelschalen von 6 cm Breite und 2 cm Höhe 4 cm³. Von jeder Concentration dienten zwei Schalen zu Luftculturen, zwei zu Paraffinölculturen. Die eine Luftcultur enthielt halbtrockene, die andere dampfgesättigte Luft (feuchtes Fliesspapier am Schalendeckel und an den Seitenwänden des Glassturzes). Auf ähnliche Weise wurde auch der oberhalb der Emulsion befindliche Luftraum der dritten Schale dampfgesättigt erhalten. Fast trockene Luft enthielt die vierte mit trockenem Paraffinöl beschickte Cultur. Die bezüglichen Schalen wurden hier sowie bei der halbtrockenen Luftcultur frei aufgestellt d. h. nicht mit einem Glassturz bedeckt. Vor den genannten Applicationen wurden natürlich die in den Schalen befindlichen erstarrten Nährböden mit Sporen infizirt (Strichcultur). In allen Schalen hatte ich für eine beinahe gleiche Höhe der Paraffinöl- und Emulsions-Schicht (8 mm) gesorgt. Der Versuch wurde bei einer constanten Temperatur von 23° C im Dunkelzimmer ausgeführt.

Schon nach 2 Tagen waren in den Luftculturen zahlreiche blaugrüne Conidioforen sichtbar. Eine Anzahl nahm an Lufthyphen hart an der Substratoberfläche ihren Ursprung. Darunter befanden sich alle Träger von schmächtigem Wuchs und rundlichen, dem Aspergillus glaucus ähnlichen Köpfchen und ein Theil der keulenförmigen. Die anderen, keulenförmigen brachen aus dem Substrat hervor. Diese vermehrten sich noch in der folgenden Zeit, indem nachträglich noch weitere Stiele dem Substrat entsprangen und meist zu Conidienträgern heranreiften. In dem trockenen Paraffinöl waren zur selben Zeit überall nur zahlreiche sterile, vielfach verzweigte Fäden bemerkbar. Die Schalen mit Emulsion liess ich einstweilen noch unbesichtigt.

Nach 5 Tagen (von der Aussaat an gerechnet) war der Stand der Dinge ein folgender. In halbfeuchter und dampfgesättigter Luft überall zahlreiche keulenförmige Conidienträger untermischt mit jenen einfachen, an Aspergillus glaucus erinnernden, beiderseits mit massenhafter Conidienproduction. Im trockenem Paraffinöl bis zu 10% Dextrose zahlreiche, ausschliesslich keulenförmige Conidienträger mit meistentheils reifen Conidien, alle aus Substrathyphen hervorbrechend. In

der schon aufgehellten Emulsion, welche sofort nach dem Öffnen der Schale durch Emulsions-Zusatz schwach trüb gemacht wurde, bei allen Concentrationen nur üppiges steriles Mycel*). Die Schalen mit trübem Paraffinöf wurden wieder in den Thermostat gestellt und nicht früher als nach Verlauf von 8 Tagen (von der Aussaat) besichtigt.

Natürlich hat sich auch diesmal das Paraffinöl, und zwar wahrscheinlich sehr bald aufgehellt, indem es nur noch jene Wassermenge behielt, welche bei 23° C in ihm sich auflöst. Bei 1 Procent Dextrose waren schon zahlreiche lange Stiele vorhanden, von denen die Mehrzahl oben eine keulige Anschwellung und an den daraus hervorbrechenden Sterigmen zahlreiche, blaugrüne Conidien führte. Die Stiele nahmen aus dem Substrat ihren Ursprung und zeigten eine riesige Guttation, indem die secernirten Tropfen bis 20mal so breit waren, als die Stiele. Bei 2, 3 und 4% Dextrose kamen abgestuft immer weniger Conidienträger zu Tage, meist aber dafür um desto mehr sterile Stiele. Bei 5% sah ich nur ein Paar sterile Stiele und bei 10 bis 20% nur ein reichliches, steriles Mycelium innerhalb des Paraffinöls. Mit der Concentration nahm an den Stielen Guttation auffällig ab.

Da die wasseranziehende Wirkung, welche von einer einprocentigen Dextrose-Lösung ausgeht, sehr gering sein muss, so halte ich dafür, dass die Feuchtigkeit des Paraffinöls während des Versuches höchstens nur ganz wenig abgenommen hatte, sodass folglich kaum den Stielen dabei Wasser entzogen werden konnte. Deshalb nehme ich an, dass bei schwächeren Concentrationen ähnliche Verhältnisse vorliegen, als wenn die Mycelien in reinem Wasser sich befinden, nämlich dass Wasserverlust nicht unbedingt nothwendig ist, damit Stiele zu normalen Conidienträgern sich entwickeln. Ich nehme an, dass Guttation hier an Stelle der Transspiration tritt und finde Stütze darin, dass mit zunehmender Concentration, mit welcher die Guttation abnimmt auch die

*) Ich vermuthe, dass hies anfänglich, infolge der kräftigen Athmung des dichten Hypkengeflechtes, welches in der Emulsion sich bildete, in dem darunter befindlichen Substrat es an Sauerstoff mangelte, so dass Stielanlagen hier zunächst nicht entstehen konnten, sich aber später noch bildeten, nachdem die Athmung schon stark nachgelassen hatte.

Chancen für Fortpflanzung im feuchten Paraffinöl immer mehr und mehr sich verringern.

Versuch 2. In ähnlicher Weise wie oben, habe ich feste $^1/_4$-, $^1/_2$-, 1- und 2- procentige Traubenzucker-Nährböden hergestellt. Die betreffenden Culturen wurden bei niedrigen Temperaturen eines Eiskastens gehalten. Auch hier traten häufige Mycelfäden in den Paraffinöl-Culturen auf, und die Fructification verspätete sich abermals ein wenig in der Emulsion gegenüber derjenigen im trockenem Paraffinöl. Sie fand dort bei $^1/_4$ bis 1 Procent Traubenzucker cca. am 10-ten Tage statt. Beachtenswerther ist es jedoch, dass die Emulsion hier stets schwach zur Verwendung kam und bei häufiger Erneuerung nie Zeit fand sich aufzuhellen. Hiemit ist noch überzeugender als oben bewiesen worden, dass bei verdünnten Nährböden an den zu Ende der Vegetation aus dem Substrat hervorbrechenden Stielen eine Transspiration vollkommen mangeln kann und dass trotzdem die Stiele in reife Conidienträger sich verwandeln. Da im Eiskasten bei $^1/_4$ bis 2 Procent Traubenzucker kolossale Wassersecretion an den Stielen (auch in der Emulsion) sich beobachten liess, so halte ich dafür, dass diese Guttation hier Transspiration vertreten kann, da sie mitunter statt ihrer Fortpflanzung auszulösen vermag.

Aspergillus niger van Tiegh 1867.

(Sterigmatocystis nigra van Tiegh. 1877.)

Dieser Pilz, einer der gemeinsten Schimmelpilze, kam spontan auf vorübergehend frei ausgelegten und dann feucht gehaltenen sterilisirten Platten von Fleischextrakt-Gelatine auf. Betreffs seiner Morphologie und Cultur vergleiche Wehmer's Arbeit*) und die dort citirte Litteratur. Bei Zimmertemperatur sind die Conidiophoren, um die es sich in dieser Arbeit allein handelte, ohne oder mit spärlich untermischten Lufthyphen über sehr verschiedenen Substraten reichlich zu erhalten. Decoct von Pferdemist, von Faba-Stengeln, von Zucker- und Mohrrüben, von Süssfrüchten z. B. Feigen und Pflaumen, etc. sind namentlich nach Agar-Zusatz sehr zu

*) K. Wehmer, Die Pilzgattung Aspergillus (Mém. de la soc. physique et d' histoire naturelle. Genève, XXXIII, 1901.)

empfehlen. Ich habe allerdings, um Controle zu ermöglichen und den etwaigen Substrateinfluss auf die bei meiner Versuchsweise zu Tage tretenden Erscheinungen zu registriren, mich künstlich zusammengesetzter Nährlösungen bedient. Speciell führe ich Versuche mit Saccharose und weinsauerem Ammonium von steigender Concentration ohne oder mit 1 Procent Agar an.

Wenn man die Entstehung der Conidienträger auf nicht sehr dicken Agar-Nährböden z. B. bei Zucker- und Pepton-Zusatz (schwacher und mittlerer Concentration) verfolgt, so bemerkt man, dass ihre erste Anlage an etwas älteren und zwar submersen Pilzfäden nahe der Substratoberfläche zum Vorschein kommt. Seltener sah ich, zum B. wenn Agar mit weinsauerem Ammonium als Nährsubstrat zur Anwendung kam, dass ein kleinerer Theil der Conidienträger auch an den dicht an der Oberfläche des Substrats dahinkriechenden Hyphen angelegt wurde. Im ersten Falle schwillt eine intercalare Zelle der Substrathyphen meist (doch nicht immer) ein wenig an, und knapp unter ihrer vorderen Scheidewand bildet sich meist seitlich eine dicke Ausstülpung, welche, gewöhnlich unter sehr schwacher Aufwärtskrümmung. zur Stielbasis heranwächst, (Siehe Abb. III. Fig. 1.—4.)

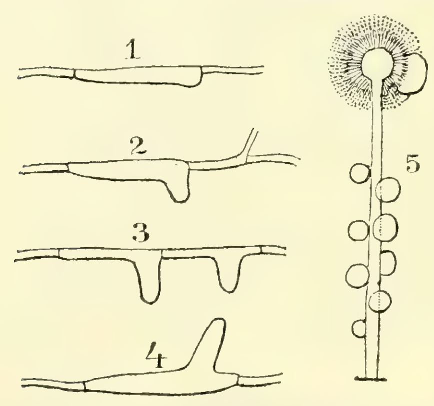


Abb. III. *Aspergillus niger* van Tiegh. Fig. 1 bis 4. Submerse Stiel-Anlagen, bei 1, 2 und 4 angeschwelenen Zellen (Fusszellen) entspringend. Fig. 5 Conidienträger in trockenem Paraffinöl mit Sekretionstropfen an dem Stiele und am Kopfe (daselbst nur ein Tropfen, durch dessen Berührung die Sterigmen steril bleiben).

Reichliche Stielanlagen an untergetauchten der Luftgrenze nahen Hyphen bilden sich auch, wenn man submers cultivirte Mycelien in reines Wasser knapp unter seine Oberfläche bringt. In einiger Entfernung vom Wasserpiegel gehalten, bleiben sie dagegen steril. Nur wenn man Mycelien in Nährlösungen (bei Salz-Zusatz) submers cultivirt, entstehen spärliche Stiele.

Wahrscheinlich bilden sich die submersen Stielanlagen nur bei optimalen (excessiven) Sauerstoffdifferenzen, welche im Nähragar oder im Wasser nahe der Luftgrenze sich einzustellen pflegen, wenn das hart an die Oberfläche stossende Mycelium durch Athmung ein starkes Concentrations-Gefälle des Sauerstoffs unterhält, welches den Hyphen gegenüber eine unverrückbare, sozusagen räumlich fixirte Lage einnimmt. Als verlältnissmässig ruhig sind aber bekanntlich die oberflächlichen Flüssigkeitsschichten zu betrachten, wogegen im Innern einer Wassersäule, auch wenn das Wasser mit Luft gesättigt ist und es Gasblasen an den Gefässwänden absetzt, die daselbst an der Mycelperipherie ebenfalls angestrebten starken Sauerstoffdifferenzen durch Convection mehr oder weniger gestört werden. Dadurch würde sich vielleicht erklären, warum bei submerser Lebensweise Stielanlagen nicht oder nur selten auftreten.

Dieser Auffassung nach würden letztere als durch einseitigen Sauerstoffzutritt bedingte Aëromorphosen zu deuten sein. Nur muss man daran festhalten, dass Nahrungsmangel durch Nährstoffconsum oder durch Ueberführung der Mycelien in reines Wasser mitwirken muss, da erfahrungsgemäss an ganz jungen Hyphen bei intensiver Ernährung und starkem Wachsthum, also an den äussersten Mycelpartien keine Stielanlagen submers zur Ausbildung gelangen.

Wird trockenes Paraffinöl über den festen Agarnährböden (weinsaueres Ammon) geschichtet, so bleibt, offenbar wegen dem jetzt erschwerten Sauerstoffzutritt, Stielbildung innerhalb des Nährsubstrates aus, um aber dafür im Paraffinöl, und zwar nahe der oberen Ölgrenze aufzutreten.

In der Luft, wo Conidienträger ebenfalls angelegt werden können, ist einseitiger Sauerstoffzutritt nicht vorhanden, aber auch für die Entstehung der Anlagen in diesem Falle nicht nothwendig, da ein viel stärkeres Agens, nämlich Transspiration zur Wirkung gelangt, wie in dem Capittel »Über Einwachsen der Hyphen aus dem Nährboden in Wasser, trokkenes und feuchtes Paraffinöl« begründet wird.

Submerse Cultur. Zur Verwendung kam eine Nährlösung, welche 1·4% Traubenzucker, 0·4% NO_3NH_4, 0·2% PO_4KH_2 und 0·03% SO_4Mg enthielt. Mit je 100 cm³ dieser Lösung

wurden breithalsige, cca. 200 cm^3 fassende Gläser gefüllt und nach Application je eines dicken Wattepfropfens sterilisirt. In abgekühlte Lösungen warf ich schliesslich kleine Agarstückchen mit darin eingeschlossenen Aspergillus-Sporen und liess die Flaschen bei Zimmertemperatur bei Lichtabschluss stehen. Die Keimung stellte sich bald ein und nach 3 Tagen strahlten schon von allen Punkten der Agarkrume Mycelfäden in die umgebende Nährlösung hinein. Es entwickelte sich binnen wenigen Tagen ein stattliches Mycelgeflecht, welches den Raum, den die Lösung einnahm, zu einem Drittel ausfüllte. Von Zeit zu Zeit wurden der Cultur entnommene, kleine Hyphenproben unter dem Mikroskop untersucht. Sogar nach $1\frac{1}{2}$ Monat fand ich die wohl lange vorher nicht mehr wachsthumsfähigen Fäden vollkommen steril.

Da für eine Reihe von Versuchen sterile d. h. untergetaucht cultivirte Mycelien stets in Bereitschaft gehalten werden mussten, habe ich von Zeit zu Zeit auf die oben angeführte Weise submerse Culturen frisch angelegt. Bei Bedarf wurden die betreffenden Flaschen nur geöffnet und mit Hilfe zweier sterilisirten Platinnadeln von dem Mycelrasen Mycelstücke abgetrennt.

Um den Einfluss der Substrat-Concentration auf das submerse Wachsthum des Aspergillus niger näher kennen zu lernen, umsomehr als hier ein Pilz vorliegt, welcher ziemlich concentrirten Lösungen sich accomodiren lässt, habe ich den vorigen Culturen ähnliche, also ebenfalls submerse Culturen angelegt, in welchen die wiederum angewandte 1·4-procentige Traubenzuckerlösung ausser den üblichen Mineralstoffen noch steigende Mengen von NO_3Na und zwar zu 0, 5, 10 und 15 Procent hinzugesetzt erhielt. Am 8-ten Tage nach der Sporenaussaat ergab die Besichtigung der betreffenden vier Culturen, welche bei den gleichen äusseren Verhältnissen (Zimmertemperatur, Lichtabschluss) gehalten wurden, am Boden der Gefässe (mit Ausnahme des vierten) stattliche Pilzrasen, die bei mikroskopischer Durchsicht als ungleich sich erwiesen. Während in der ersten Cultur das Hyphengeflecht steril vorgefunden wurde, traten in den nächsten zwei Culturen spärliche und mangelhaft entwickelte, bleiche Konidiophoren zu Tage, von welchen einzelne bei 5% NO_3Na un-

fruchtbare Sterigmen führten. Abgesehen davon, dass später auch in dem 4-ten Gefässe das inzwischen stark entwickelte Mycelium einige unvollkommene bleiche Konidiophoren gebildet hatte und dass einzelne Sterigmen in den Gefässen II, III und IV schliesslich höchst spärliche bleiche Conidien an ihren Spitzen führten, hat sich im Laufe der späteren Versuchszeit bis zum 33ten Tage, von der Sporenaussaat an gerechnet, an dem Stand der Dinge qualitativ und quantitativ nichts geändert. Speciell das Mycelium in der I. Flasche blieb dauernd steril. Man sieht also, dass die Hinzufügung von osmotisch wirksamen Mineralsalzen bei meinem Materiale eine schlummernde, allerdings sehr schwache Befähigung zur submersen Fructification nach partieller Erschöpfung des Substrates zuliess. Durch besondere Versuche habe ich mich überzeugt, dass diese Substrat-Production von Conidiophoren nicht erhöht wird, wenn sich das Mycelium hart unter der Oberfläche einer ebenso zusammengesetzten Nährlösung entwickelt oder wenn man dieselbe durch Hinzufügung von $1^1/_2$ Procent Agar-Agar in festes Substrat verwandelt und Oberflächen-Cultur anstellt. Allerdings entstehen auf diese Weise submerse Stielanfänge, welche in die Luft emporwachsen, um darin zu fructificiren. Ich vermuthe übrigens, dass sich andere Formen von Aspergillus niger noch exclusiver verhalten werden, indem überhaupt keine Fortpflanzung an den untergetauchten Mycelpartien möglich sein wird. Denn beispielsweise bei Eurotium repens sind mir solche physiologische Rassen mit oder ohne Substrat-Conidien bekannt geworden.

Uebertragen der Mycelien in destillirtes Wasser oder in Salzlösungen. Aus der mehrere Tage alten submersen Cultur in 1·4-procentiger Traubenzuckerlösung (nebst Mineralsalzen) wurde ein Mycelstück nach vorherigem Waschen in destillirtes Wasser übergeführt. Selbst am 10-ten Tage liessen sich keine Stiele oder Conidiophoren an den Hyphen constatiren. Dieselbe Sterilität wurde auch in jenen Fällen nachgewiesen, wo ich statt destillirtem Wasser $^1/_2$, 1, 2, 3 und 4 Procent Natronsalpeter verwendet hatte. Nicht viel besser erging es mir, nachdem ich die bei Natronsalpeter-Zusatz submers cultivirten Mycelien nach 6-tägigem Wachsthum

in isotonische, also 6-, 11- und 16-prozentige Natronsalpeter-Lösungen, dann auch in hyperisotonische übergeführt hatte. Nur sehr vereinzelt traten rudimentäre und unregelmässige, Sterigmen- oder Conidien-freie Träger zum Verschein. Dieser plötzliche Substratwechsel wirkt also viel schlechter, als der ganz allmähliche bei natürlichem Erschöpfen des Nährmediums durch die Pilzvegetation selbst.

Einwachsen der Hyphen aus destillirtem Wasser in feuchte Luft, trockenes und feuchtes Paraffinöl. Aus den Stammculturen mit 1·4% Traubenzucker nebst den oben angeführten Mineralnährstoffen wurden von den darin submers wachsenden Mycelien Theile abgetrennt und nach dreimaligem Waschen mit sterilisirtem Wasser am Grunde von kleinen, 6 *cm* breiten und 2 cm hohen Doppelschalen Petri's in soviel Wasser ausgebreitet, dass der Wasserspiegel die Myceloberfläche gerade berührte. Zwei Schalen erhielten vorher an ihrem Deckel eine Bekleidung von feuchtem, sterilisirtem Filtrirpapier, die eine von beiden überdiess einen Zusatz von feuchtem Paraffinöl (Emulsion). Die dritte Schale ohne Papierhülle am Deckel wurde mit trockenem Paraffinöl beschickt. Die Höhe der Paraffinöl-Schichten betrug in beiden Fällen cca. 4 *mm*. Alle Versuche wurden bei Lichtmangel, zum Theil innerhalb eines Thermostats ausgeführt.

Versuch 1. Wurde in einem ungeheizten Zimmer während des Winters bei constanter Temperatur von 22° C (Thermostat) ausgeführt. Die Mycelien entstammten einer 23 Tage alten Cultur von obiger Zusamensetzung (1·4% Traubenzucker etc.). Zur Verwendung kam eine bei 88° C sich aufhellende Emulsion. Nach drei Tagen waren in allen drei Schalen viele normal entwickelte Conidiosphoren mit reifen, schwarzen Sporen verhanden. Alle Träger nahmen aus dem Wasser-Substrat ihren Anfang und der einzige Unterschied bestand in der Länge ihrer Stiele, indem letztere in der dampfgesättigten Luft etwas kürzer waren als im trockenen und besonders im feuchten Paraffinöl. (Abb. III. Fig. 5.) Letzteres war bei dem Öffnen der Schale schon ganz hell, hat sich also wohl schon viel früher aufgehellt, indem es die in ihm suspendirten Tropfen abgesetzt hat. Dennoch musste es zuletzt annä-

hernd die noch bei 22° C im Paraffinöl sich auflösende Wassermenge (cca. 1 *mg* in 100 cm^3 Paraffinöl) enthalten haben.

Versuch 2. Wurde ganz wie der vorige Versuch angestellt. Nur herrschte im Thermostat eine Temperatur von 20° C und das Mycelium entstammte einer 35 Tage alten submersen Stammcultur (1·4% Traubenzucker etc.). Zur Verwendung kam eine frisch hergestellte, bei 98° C sich aufhellende Emulsion. Nach Verlauf von drei Tagen fand ich die Oberfläche der Luftcultur durchwegs mit reifen und ziemlich vielen Conidiophoren von brauner Farbe bedeckt, während im Paraffinöl die Conidienträger in der Entwickelung zurückgeblieben sind. Doch besassen die meisten, etwas mehr gestreckten Conidienträger im trockenen Paraffinöl schon bleiche Conidien, wogegen in der Emulsion fast nur sehr verlängerte (bis 5 *mm* lange), schmächtige und schlaffe Stiele vorhanden waren. Nur eine kleine Anzahl der letzteren, welche über der Mycelmitte standen, besass winzige, zum Theil mit Sterigmen-Anfängen besetzte Stiele. Es mag bemerkt werden, dass die Emulsion diesmal noch stark trüb war, und eine Portion davon, welche sofort durch eine starke, bei 103° C sich aufhellende Emulsion ersetzt wurde, den Aufhellungspunkt von 41° C zeigte. Nach weiteren zwei Tagen besassen schon die meisten Conidienträger im trockenen Paraffinöl schwach bräunliche, reife Conidien. Innerhalb der noch deutlich trüben Emulsion war der Stand der Dinge ein sehr variabler. Etwa die Hälfte der stark überverlängerten Stiele (meist die am Rande des Mycels stehenden) war noch vollkommen steril, die andere Hälfte besass kleine Endköpfchen ohne oder mit Sterigmen, zum Theil auch mit weissen bis braunen Conidien. Letztere haben sich besonders über der Mycel-Mitte gebildet. Die bei 47° C sich aufhellende Emulsion wurde abermals mit einer sehr starken (bei 107° C sich aufhellenden) Emulsion versetzt. Im trockenen Paraffinöl fand ich nach weiteren 2 Tagen alle Conidienträger mit braunen Conidien besetzt, dagegen sah ich, dass innerhalb der Emulsion zur selben Zeit noch dieselben Differenzen wie früher sich behaupten, nur dass inzwischen die Zahl der sterilen Stiele etwas abgenommen, diejenige der völlig reifen (braunen) Conidienträger, hauptsächlich in der Mitte, ein

wenig zugenommen hatte. Auch diesmal war die Emulsion noch deutlich trüb, indem ihr Aufhellungspunkt bei 33° C lag.

Im Ganzen sieht man, dass emulgirtes Wasser im Paraffinöl die Umwandlung der Stiele in Conidienträger und ihre Fruktifikation aufhält. Wenn die Emulsion das nicht überall, besonders nicht über der Mycel-Mitte zu Wege bringt, so mag das darin seinen Grund haben, dass durch Temperaturströmungen, welche durch Athmung in der Emulsion entstehen, die Emulsionstropfen mehr seitwärts getrieben werden, so dass über der Mycelmitte ein heller Hof entsteht. In der That habe ich solche lokale Aufhellungen mit gleichzeitigen Verdichtungen am anderen Orte (randwärts) bei schwachen Emulsionen mehrmals deutlich beobachtet. Werden nicht gar zu grosse Mycelien genommen und sorgt man (durch Schütteln etc.) dafür, dass sie gleichmässig in dünner Schicht den ganzen Boden der Schale bedecken, so fällt der störende Einfluss solcher Temperaturströmungen fort oder er wird auf ein Minimum reducirt.

Versuch 3. Wurde bei Zimmertemperatur im Sommer angestellt. (Temperatur-Messung ergab an einem Nachmittag 23·5° C). Die angewandten submers erzogenen Myceltheile entstammten einer 11 Tage alten Cultur in 1·6% Saccharose, 1% Pepton, 0·4% NO_3NH_4, 0·2% PO_4KH_2 und 0·03% SO_4 Mg. Sonstige Einrichtung des Versuches, wie am Eingang dieser Serie angegeben wurde. Für constante Dunkelheit sorgte ein Dunkelschrank. Es wurde eine bei 94° C sich aufhellende Emulsion verwendet.

Nach Verlauf von zwei Tagen ergab die mikroskopische Durchsicht folgende Unterschiede. In feuchter Luft standen überall an der Mycel-Oberfläche schwarze Conidienträger mit reifen Sporen dicht beisammen; bleiche, unreife Conidiophoren waren darunter selten anzutreffen. Im trockenen Paraffinöl fand dagegen eine kleine Verspätung statt, indem der weitaus grösste Theil der Conidiophoren noch unreif, der andere aber bereits braune, reife Conidien trug. Sterile Stiele fanden sich nirgend mehr vor. Was schliesslich die Emulsion betrifft, so sind in ihr fast alle Stiele steril geblieben, nur über der Mycel-Mitte, wo letzteres am dichtesten stand, endigten einzelne Stiele mit kleinen Anschwellungen,

von welchen einzelne mit einfachen oder schon verzweigten Sterigmen, eventuell auch mit bleichen, unreifen Conidien besetzt waren. Das nur sehr schwach trübe Paraffinöl wurde nach der Durchsicht sofort gegen frische starke Emulsion (Aufhellungsgrund bei 102° C) vertauscht. Während der weiteren 24 Stunden fand nur im trockenen Paraffinöl eine beträchtlichere Änderung statt, indem die Mehrzahl der Conidiophoren schon braune Conidien führte; in der Emulsion blieb alles bei Altem, mit Ausnahme einiger weiterer Stiele der Mycel-Mitte, welche an ihrer Spitze schon kleine Anschwellungen führten. Von da an wurde die stets noch am Ende trübe Emulsion tagtäglich erneuert. Selbst nach weiteren 4 Tagen wurde die Mehrzahl der Stiele innerhalb der Emulsion steril vorgefunden, indem diesmal an den schon vorhandenen Anschwellungen die Conidien nicht ausreiften und ihre Produktion sehr zurückblieb.

Versuch 4. Alles, wie im Versuche 3, nur entstammte das angewandte Mycelium einer 20 Tage alten Cultur und die Auswechslung der starken Emulsion erfolgte jeden Tag zweimal. In diesem Falle blieben alle Stiele innerhalb der Emulsion während des ganzen, eine Woche dauernden Versuches steril. Sie waren bis 7 *mm* lang, schmächtig und gebogen, manche auch an der Spitze verzweigt.

Versuch 5. Alles wie im Versuche 3, nur wurde das submers erzogene Mycelium einer 28 Tage alten Cultur entnommen und zur Verwendung kamen halbstarke Emulsionen (Aufhellungsgrad zwischen 50 und 60° C), welche täglich zweimal erneuert wurden. Hier hat am Ende des Versuches (am 5-ten Tage) die Mehrzahl der Stiele sich in Conidienträger verwandelt und mit blassen bis braunen Conidien fruktificirt, die Minderzahl ist steril geblieben. Die Emulsion fand ich stets am Ende der zwölften Stunde noch deutlich trüb.

Versuch 6 und 7 (parallel mit Versuch 5). Bei Anwendung noch schwächerer Emulsionen, welche sich zwischen 40 und 50° C aufhellten und welche täglich dreimal erneuert wurden, kamen innerhalb des beständigen trüben Paraffinöls nach 5 Tagen ohne Ausnahme reife Conidienträger mit reifen Conidien zur Entwickelung.

Sowohl im trockenen als auch im feucht trüben Paraffinöl, bei allen den oben genannten Versuchen wuchsen ausser den erwähnten Stielen stets längere sterile Fäden aus dem Mycelium hervor. Es sind dieselben Hyphen, welche auch an Luftculturen beobachtet werden, hier aber ganz kurz bleiben. Zahlreiche kleine Tröpfchen sitzen ihnen stets seitlich an. Eine stärkere Wasserausscheidung tritt jedoch an den Stielen in dem Momente auf, wo sie das Substrat verlassen, einerlei ob sie in Luft oder in trockenes Paraffinöl (Abb. III. Fig. 5), oder aber in eine Emulsion einwachsen. Die Wassertröpfchen sind zwar hier nicht sehr zahlreich, aber meist breiter als die Stiele selbst. Auch aus den Kopf-Anschwellungen quillt (meist seitlich) ein grosser Wassertropfen hervor, dessen Durchmesser denjenigen des Kopfes übertrifft. Wo der Tropfen die Sterigmen benässt, bleiben dieselben steril, was an einem ganzen Sterigmen-Bündel oder -Rasen gleichzeitig beobachtet werden kann.

Lässt man die in Luft eingewachsenen Stiele, bevor sich noch Köpfchen gebildet haben, in dem Wasser behutsam untertauchen, indem man allmählich in die Schalen Wasser eingiesst, so wachsen dieselben noch weiter, verjüngen sich auffallend, verlieren ihren strammen Wuchs und verzweigen sich manchmal unter dem Scheitel. Schliesslich steht das Wachsthum stille und die Stiele sterben ab. Waren an den Stielen Blasen vorhanden, so können sie eventuell noch primare Sterigmen bilden, welche aber fädig auswachsen. Von Conidienbildung ist natürlich keine Spur vorhanden. Taucht man fertige Conidienträger unter Wasser, so wird an den vom Wasser benetzten Sterigmenspitzen Zellabschnürung sofort sistirt. Nur an der Stelle, an welcher den Sterigmen eine Luftblase anhaftet, bleibt noch Conidienproduction im Gange.

Alle diese Beobachtungen zeigen, dass Contact mit Wasser in die einzelnen Phasen der Fruchtbildung störend niegreift.

Einwachsen aus verdünnten Nährlösungen in feuchte Luft, trockenes und feuchtes Paraffinöl.

Versuch 1. Zur Anwendung kamen feste Nährböden, welche neben 1 Prozent Agar und 0·1 Prozent Mineralnährsalzen (0·05% NO_3NH_4, 0·01% SO_4Mg, 0·02% PO_4KH_2 und 0·02% SO_4K_2) verschiedene Mengen weinsaueren Ammons, und zwar 1, 2, 3, 4 oder 5 Prozent, enthielten. Bei der letztgenannten Concentration krystallisirte bereits ein Theil des weinsaueren Ammons beim Erkalten aus. Von diesen gehörig sterilisirten fünf Nährböden wurden je 4 *cm*³ auf drei sterile Doppelschalen Petris von 6 *cm* Breite und 2 *cm* Höhe vertheilt. Zwei Schalen von jeder Concentration erhielten an ihrem Deckel einen Beleg feuchten, sterilisirten Filtrirpapiers, indem je eine von diesen beiden ausserdem mit feuchtem Paraffinöl (Emulsion, Aufhellungsgrad 96° C) beschickt wurde; die dritte Schale schliesslich bekam nur trockenes Paraffinöl. In allen Fällen betrug die Höhe der Paraffinölschicht cca. 8 *mm*. Der Versuch wurde im Dunkelzimmer bei einer im Juni herrschenden Temperatur von cca. 23° C ausgeführt. Vor dem Einfüllen des Paraffinöls wurden natürlich die Conidien ausgesäet (Strichkultur).

Nach Verlauf von fünf Tagen wurden die Culturen das erste Mal besichtigt. In feuchter Luft waren schon zahlreiche schwarze Conidienträger vorhanden, welche theils submers, theils an den dem Substrat angedrückten, oberflächlichen Hyphen zur Anlage gelangten. An der Peripherie des Mycels liess sich constatiren, dass die submersen Stielanlagen stets als starke, meist seitlich sich vorwölbende Höcker, deren Breite diejenige der Hyphen sehr übertrifft, entstehen. Sie nehmen aus länglichen, interkalaren Zellen der Mycelzweige und zwar nahe der oberen Scheidewand ihren Ursprung. Häufig, doch nicht immer, schwillt die Mutterzelle, bevor noch der Stielansatz sichtbar wird, mehr oder weniger an, sodass sie darin der Stielbasis gleichkommt. Sowohl an den Stielen im unteren Theile, als auch an den sterilen Lufthyphen sassen bei 1—3% zahlreiche, ziemlich ansehnliche Wassertropfen seitlich an, bei 4 und 5 Prozent war die Guttation schon geringer.

Im trockenen Paraffinöl fiel zunächst die Überproduk-

tion von sterilen, vielfach verzweigten Hyphen auf, welche zum Theil frei, zum Theil zu lockeren Bündeln verklebt waren und zahlreiche Wassertröpfchen secernirten. Dazwischen traten bei 1% weins. Ammon, besonders in der Nähe des Striches, zahlreiche gestreckte und gebogene Stiele zum Vorschein, welche zum grossen Theil am Ende kopfig angeschwollen waren und blasse Conidien besassen, zum kleineren Theil aber als steril sich erwiesen. Mit der Concentration sank die Zahl der sterilen und fertilen Stiele immer mehr, sodass schliesslich bei 5% nur etliche sterile Stiele vorhanden waren. Auch die Sekretion an den Stielen, welche im Ganzen derjenigen in der Luft beobachteten an Intensität gleichkam, nahm mit der Concentration zusehends ab. Ich habe bei mittelstarken Vergrösserungen des Mikroskops den Verlauf der Stiele verfolgt und fand, dass dieselben bei allen Concentrationen ausschliesslich im Paraffinöl und zwar an gewissen Seitenzweigen der sterilen Hyphen terminal entstanden sind.

In der Emulsion, welche noch schwach trüb erschien, war bei allen Concentrationen nur ein dichtes Geflecht von sterilen, vielfach verzweigten und oft zu losen Bündeln vereinigten Fäden, sichtbar. Guttation kam abermals am reichlichsten bei 1—3% weinsaueren Ammons zum Vorschein.

Nach weiteren 24 Stunden fand ich, dass alle Conidiophoren innerhalb des trockenen Paraffinöls schon reichlich mit reifen, schwarzen Conidien besetzt waren. In dem ursprünglichen feuchten Paraffinöl, welches Tags vorher nicht ausgewechselt wurde und unterdessen sich ganz aufgehellt hatte, blieb dagegen Alles steril. Hierauf wurden von den Schalen mit den Concentrationen 1, 3 und 5% die mit feuchtem Fliesspapier beklebten Deckeln weggenommen. Der Stand der Dinge innerhalb des feuchten Paraffinöls war später ein folgender.

Nach weiteren 2 Tagen ergab die Durchsicht, dass bei 3 und 5% an den höchsten Punkten des Oelmycels schon mehrere Stiele mit blossen Köpfchen und Conidien sichtbar wurden, dass dagegen bei 1, 2 und 4% noch vollständige Sterilität herrschte.

Nach weiteren 24 Stunden traf ich auch bei 1% schon

zahlreiche Conidienträger an den obersten Partien des Oelmycels. Hier sowie bei 3% waren schon sämtliche Conidiophoren schwarz, bei 5% zum grossen Theil schwarz, zum kleineren noch bleich oder bräunlich. Sämmtliche Stiele der Conidienträger zeigten bei 1 und 3% in ihrer ganzen Ausdehnung oder nur an der Basis ziemlich ansehnliche, bei 5% schwächere Tropfensecretion. Bei der Concentration von 2 und 4% war noch Alles steril.

Auch nach Verlauf von weiteren 2 Tagen wurde bei 2 und 4% keine Fortpflanzung angetroffen. Erst nachdem ich die entsprechenden Schalen geöffnet hatte, sah ich nach weiteren 2 Tagen, dass an den höchsten Punkten des Hyphen-Gewirres bereits mehrere Conidienträger vorhanden waren. Jetzt bemerkte ich, dass bei den Concentrationen von 1, 3 und 5% auch an den verhältnismässig tieferen Partien des Oelmycels Conidienträger zur Ausbildung gelangt sind. Diese Verspätung hängt offenbar mit dem allmählichen Austrocknen des Oeles von seiner Peripherie nach der Tiefe zusammen.

Es mag noch besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Emulsion während des ganzen Versuches nicht erneuert wurde und dass während des zweiten und grössten Zeitabschnittes überhaupt nur helles Paraffinöl vorlag. Dasselbe war jedenfalls, wenigstens am Anfang nicht trocken, sondern enthielt annähernd noch jene Wassermenge, welche bei Zimmertemperatur im Paraffinöl sich auflöst. Obzwar die Schalen zwecks Durchsicht in längeren Zeitintervallen auf einige Minuten geöffnet wurden, so hat dieser vorübergehende kurze Contact mit trockener Atmosphäre nicht hingereicht, um die Fortpflanzung auszulösen, wohl aber ausnahmslos das zwei oder drei Tage dauernde Verweilen der geöffneten Schalen in freier Zimmerluft. In den bedeckten Schalen hat jedenfalls Sauerstoffmangel nicht geherrscht, wie der Parallelversuch mit von Anfang an trockenem Paraffinöl beweist. Wenn also die im »feuchten« Paraffinöl flottirenden Hyphen nach Wegnahme des mit feuchtem Fliesspapier beklebten Deckels schliesslich stets Conidienträger mit reifen Conidien gebildet hatten, so erblicke ich darin einen Beweis dafür, dass das früher feuchte Pa-

raffinöl, indem es allmählich trockener wurde, den Hyphen Wasser entzog und sie dadurch zur Fortpflanzung reizte.

Es kann a priori darüber kein Zweifel bestehen, dass dieser Wasserentzug Imbibitionswasser betrifft, welches am leichtesten von den stark gekrümmten Hyphenenden abgegeben werden kann, und dass hierin in formeller Beziehung eine weitgehende Uebereinstimmung mit jener Wasserabgabe besteht, welche an Lufthyphen desselben Pilzes stattfindet und als Transspiration bezeichnet wird. Wenn also einerseits Hyphen bei verschiedenen Luftfeuchtigkeiten, ja sogar in einer dampfgesättigten Atmosphäre, worin sie nachweislich unter Umständen noch viel Wasser im Transspirationswege verlieren können, auch stets fructificiren, und wenn andererseits für dieselben Hyphen der stricte Beweis vorliegt, dass sie durch formell sehr ähnliche Wasserverluste zur selben Fortpflanzung gereizt werden können, so ist mehr als wahrscheinlich, dass Transspiration daran Schuld ist, wenn die Hyphen in der Luft ausnahmslos, d. h. bei allen möglichen Feuchtigkeiten Fortpflanzungsorgane bilden. Ich habe natürlich hier nur jene Fälle im Auge, wo sogar die Stielanfänge von Aspergillus niger in der Luft sich bilden, da nur diese Fälle mit jenen extramatrikalen Stielbildungen im Paraffinöl sich vergleichen lassen.

Versuch 2. Zur Anwendung kam wieder ein fester Nährboden, welcher neben 1 Procent Agar, 0·4% NO_3NH_4, 0·1% PO_4NaH_2, 0·1% SO_4K_2 und 0·03% SO_4Mg enthielt und an organischen Stoffen entweder $^1/_4$, $^1/_2$, 1 oder 2% Saccharose zugesetzt bekam. Sonstige Einrichtung dieses Versuches entsprach vollkommen derjenigen des ersten. Nur wurde bei constanter Temperatur von 25° C gearbeitet und die mit einer starken Emulsion beschickten Schalen waren in dupplo vorhanden. Während in den Luftculturen die Conidienträger-Stiele im Substrat angelegt wurden, kamen dieselben im trockenen Paraffinöl ausschliesslich an den darin flottirenden Hyphen zum Vorschein. Schon am dritten Tage waren in der Luftcultur zahlreiche schwarze Conidienträger vorhanden, während im trockenen Paraffinöl und in der Emulsion nur üppiges steriles Mycel zu Gesichte kam. Erst am fünften Tage (nach Vorlauf von 4 Tagen) wurde im trocke-

nen Paraffinöl die erste Fructification bemerkbar, indem die Conidienträger hier den Oelhyphen entsprangen und meist schon reife Conidien besassen. In der Emulsion, welche sich inzwischen aufgehellt hat, war noch alles steril. Eine Hälfte der Schalen mit Emulsion wurde hierauf geöffnet und frei im Luftraume des Thermostats aufgestellt. Schon nach weiteren 24 Stunden waren in allen Schalen an den obersten Hyphen Anfänge der Conidienträger sichtbar am zahlreichsten bei 1% Saccharose. Die anderen Schalen mit Emulsion wurden aufgehoben und erst nach 8 Tagen (vom Anfang) geöffnet. Hier hat sich ebenfalls die Emulsion schon in helles, aber gewiss noch mit Wasser bei fast 25° C gesättigtes Paraffinöl verwandelt. Nichtsdestoweniger war darin nur ein dichtes Geflecht von sterilen Fäden zu bemerken. Jetzt liess ich auch die zweite Schale unbedeckt im Thermostat liegen. Nach 12 Stunden sassen schon an den höchsten Puncten der Ölhyphen einige Stiele seitlich an. Nachdem ich jetzt eine starke Emulsion wieder zugesetzt hatte, blieben die Stiele weitere 3 Tage steril, um erst nach der Aufhellung der Emulsion in reife Conidienträger sich zu verwandeln. Man sieht, dass die Stielanlagen eine Tendenz haben auch in feuchtem, klarem Paraffinöl sich weiter zu entwickeln, wozu ihnen wahrscheinlich die bei allen Concentrationen beobachtete Wassersecretion verhilft.

Schlussfolgerungen.

Wird in der Umgebung von kräftig vegetirenden, submers erzogenen Mycelien von Mucor mucedo, Aspergillus clavatus und Aspergillus niger Nährlösung gegen reines Wasser vertauscht, so können an den Wasserhyphen Wachsthumsvorgänge noch eine Zeitlang beobachtet werden, am auffälligsten jene, welche nahe der Luft- oder Paraffinöl-Grenze zu Stielanfängen den Anlass geben. Diese Neubildungen, welche offenbar durch Nährstoffentzug*) zustandekommen, werden zu Stielen, welche durch Wachsthum dem Substrat entrückt werden. Sie sind dadurch ausgezeichnet,

*) Bei Mucor mucedo und Aspergillus niger wirken sehr wahrscheinlich Sauerstoffdifferenzen an der Substratperipherie mit.

dass sie mit Leichtigkeit in perfekte Fortpflanzungsorgane sich verwandeln, wenn sie ausser in Luft, in trockenes oder feuchtes Paraffinöl, ja sogar in schwache Emulsionen von Wasser im Paraffinöl, einwachsen. Bei hinreichend gesteigertem Wassergehalt der letzteren kann man sie aber dauernd steril halten.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich zunächst eine bedeutende Unabhängigkeit der besagten formativen Prozesse von der Feuchtigkeit des Milieus. Speziell sieht man, dass die Weiterentwickelung der Fruchtstiele durch in einem Medium (schwache Emulsion) vor sich geht, welches kein Imbibitionswasser den Hyphen entnehmen kann, vielmehr Wassertröpfchen an sie abzugeben trachtet. Damit ist aber erwiesen, dass unter Umständen jegliche Wasserabgabe, also auch die in Luft erfolgende Transspiration fehlen kann, ohne dass hiedurch Fortpflanzung gehemmt werden müsste.

Die Unabhängigkeit obiger Morphosen von der Feuchtigkeit des Milieus ist indess keine totale, denn erstens wurde ja bemerkt, dass hinlänglich starke, häufig erneuerte Emulsion die Weiterentwickelung der Stiele hemmt, und zweitens lässt sich ja leicht beobachten, was vorzüglich mit dem Ersteren im Einklang steht, dass bei andauernder Befeuchtung der Stiele, z. B. wenn man sie unter dem Wasserspiegel entstehen lässt (Aspergillus clavatus) oder wenn man sie rechtzeitig unter Wasser zurückversetzt (Mucor mucedo, Aspergillus niger), dieselben sich nicht weiter entwickeln, sondern unter mässiger Streckung, eventuell Zweigbildung, steril bleiben.

Daraus ist zu ersehen, dass von dem Wasser ein die Fortpflanzung hemmender Einfluss ausgeht, welcher nur dadurch beseitigt wird, wenn die Stiele in wasserfreie oder wenigstens wasserarme Medien einwachsen. Wasserfrei ist z. B. trockenes Paraffinöl, prozentuell sehr wasserarm feuchtes Paraffinöl oder schwache Emulsion von Wasser im Paraffinöl. Wäre es möglich die Löslichkeit des Paraffinöls für Wasser bei gewöhnlicher Temperatur sehr zu steigern, so müsste bei einem gewissen Wassergehalt jedwede Fortpflanzung stille stehen. Das kann man natürlich nicht erzielen, wohl aber lässt sich das Paraffinöl dadurch überfeucht machen, wenn man hin-

länglich viel Wasser darin emulgirt. Man erzielt nun in der That auf diesem Umwege, speziell wenn man die Emulsion stark macht und häufiger erneuert, dass die Stielanlagen steril bleiben und unter Umständen auch an der Spitze sich vegetativ verzweigen.

Um welche Wassermengen es sich bei schwachen und starken Emulsionen handelt, sieht man am besten in concreten Fällen, wenn man z. B. eine bei 40° C sich aufhellende Emulsion mit einer solchen vergleicht, welche erst bei 100° C sich aufhellt. Die erstere, schwächere enthält nämlich in 100 *g* 0·005 *g* Wasser, also 0·005 Prozent, die andere stärkere in 100 *g* 0·068 *g* Wasser, d. h. 0·068 Prozent. Bei 20° C (Zimmertemperatur) ist davon stets 0·001 *g* resp. Prozent in Lösung, die übrige Wassermenge ist in Tröpfchenform vorhanden.*)

Warum lässt aber die schwächere Emulsion Fortpflanzung zu, während die stärkere sie im Gegentheil unterdrückt? Offenbar nur deshalb, weil im letzteren Falle viel mehr Tropfen mit den Hyphen in Berührung treten. Denn die Erfahrung lehrt, dass Emulsionen je nach ihrer Stärke mehr oder weniger Wassertröpfchen in der Zeiteinheit absetzen, was man am besten an untergetauchten Bauwollfäden, aber auch an Hyphen oder Fruchtstielen beobachten kann.**)

Im letzten Falle sieht man die ganze Stieloberfläche zwischen den viel grösseren Secretionstropfen mit winzigen

---

*) Ich habe nicht versucht jene höchste Emulsionsstärke zu ermitteln, bei welcher Fortpflanzung schliesslich noch möglich ist, denn dieser Grenzwerth ist infolge der Unbeständigkeit der Emulsion schwer zu ermitteln und wird unter Anderem auch je nach der Höhe der über den Pilzen stehenden Emulsionsschicht verschieden ausfallen. In meinen Versuchen dürfte er zwischen 40 und 60° C gelegen haben.

**) Hier könnten allerdings Verwechslungen mit den durch Guttation entstehenden Secretionströpfchen stattfinden, wenn man nicht verhältnissmässig dünne (6—8 *mm* dicke) Emulsionsschichten anwenden würde, bei welchen die zur Absetzung gelangenden Wassertröpfchen viel kleiner sind als die Secretionströpfchen. (Vgl. Abb. II, Fig. 4; in 5 und 6 wurden die kleinen Emulsions-Tropfen weggelassen, ebenso in Abb. I, Fig. 2—4). Übrigens hilft bei etwaigen fraglichen Fällen der Vergleich mit Culturen, welche im trokkenen Paraffinöl angestellt wurden.

bis kleinen Tröpfchen mehr oder weniger dicht bedeckt (Abb. II, Fig. 4.). Dass auch an die Stellen, an welchen Secretionstropfen sitzen, Emulsionströpfchen je nach Umständen seltener oder häufiger anfliegen, um mit ersteren sich zu vereinigen, ist kaum zu bezweifeln.

Darnach würde das Zusammentreffen der Emulsionströpfchen mit Stielen je nach seiner Häufigkeit das eine Mal Fortpflanzung zulassen (allerdings unter mehr oder weniger starker Retardation), das andere Mal gänzlich unterdrücken.

Dass dies der Fall ist, dafür sprechen folgende Beobachtungen. Erstens sah ich wiederholt, dass in ziemlich starken Emulsionen Stiele der genannten Pilze zu Conidien- resp. Sporangienträgern an jenen Stellen sich entwickelt hatten, über welchen zufällig ein dichteres Hyphengeflecht sich vorfand oder über welche eine Anzahl von Baumwollfäden gelegt wurde. Zweitens zeigten mir Versuche mit Aspergillus clavatus,*) dass dieser Pilz sehr wohl sogar in den stärksten von den mir zu Gebote stehenden Emulsionen (Aufhellungspunct z. B. bei 110° C) fructificirte, sofern während des Versuches für eine fixirte Lage der Emulsionströpfchen gesorgt wurde. Zu diesem Zwecke habe ich sehr starke Emulsionen von Wasser in einem Gemisch von gleichen Theilen Paraffinöl und transparentem Vaselin hergestellt, welche bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssig sind. Trotz der beschränkten Sauerstoffzufuhr fielen die Versuche mit dem trockenen Gemisch und der aus ihm hergestellten sehr starken Emulsion bei Aspergillus clavatus positiv aus.

Damit ist erwiesen, dass für den Hemmungserfolg in der Paraffinöl-Emulsion die geringe Viscosität des Paraffinöls und die davon abhängige leichte Beweglichkeit der Emulsionströpfchen sehr wesentlich ist. Letztere müssen eben jederzeit in genügender Dichte und Menge an die Stiele sich festsetzen können, da sonst Gefahr besteht, dass wenn die Tropfenwasser-Zufuhr unter ein gewisses Minimum sinkt, die Fructification zum Siege gelangt.

---

*) Cultur auf 1 Prozent Traubenzucker nebst Mineralsalzen und 1 Prozent Agar.

Die Beobachtung lehrt ferner, dass die angeflogenen Emulsionströpfchen den Stielen meist mit einer schmalen Basis aufsitzen und nicht oder sehr selten zusammenfliessen. Eine vollkommene Einbettung der Stiele in Wasserhüllen ist also keineswegs nothwendig, damit Fortpflanzung unterdrückt wird. In jenen groben Versuchen, in denen man Fruchtstiele unter Wasser sich ausbilden liess oder sie darin zurückversetzt hat, that man wohl mehr, als zur Unterdrückung der Fortpflanzung nothwendig gewesen.

Nun könnte aber eingewendet werden, dass die Emulsionstropfen vielleicht durch mechanische Umstände, z. B. durch Stoss oder Berührung einen Gegenreiz verursachen, der die Sterilität zur Folge hat. Doch kann dies unmöglich der Fall sein, denn durch Zusatz von feinkörnigem Carmin oder Russ zum trockenen Paraffinöl kann unter keinen Umständen die Fortpflanzung an hungernden Mycelien von Aspergillus clavatus oder Mucor mucedo unterdrückt werden, und wir sahen ausserdem früher, dass in einem halbfesten Paraffinöl-Vaselin-Gemisch, welches den darin wachsenden Stielen von Aspergillus clavatus mannigfachen Widerstand in den Weg stellt, die Fructification nicht gehemmt wurde.

Es müssen also die Tröpfchen in einer ganz anderen Weise hemmend einwirken, am wahrscheinlichsten so, dass sie an einzelnen Puncten der Hyphen- resp. Stiel-Oberfläche aufgenommen werden. Eine solche Wasseraufnahme werden Pilze überall da anstreben und mit Leichtigkeit erzielen, wo sie einem osmotisch wirksamen Substrat entspringen. Denn in diesem Falle besitzen die das Substrat verlassenden Theile nicht ihren ganzen Turgor, werden also Wasser, wo es angeht, kräftig anziehen. Bei den hier zu behandelnden Fällen ist aber das Substrat unendlich verdünnt und folglich sollte man annehmen, dass die extramatricalen Pilzorgane und ihre Zellen mit Wasser gesättigt sind. Wie und wo könnte hier also noch eine Wasseraufnahme stattfinden? Ohne gewisse osmotische Regulationen ist das nicht denkbar.

Es fragt sich nun, ob etwa gewisse Indizien für das Bestehen solcher regulativen Vorgänge in unserem Falle vorliegen. Ich für meinen Theil sehe solche Indizien in jenen

Vorgängen, welche an der Stieloberfäche als sogenannte Guttation sich äussern. Speziell in unseren Fällen ist diese Ausscheidung von Flüssigkeitstropfen daselbst in hervorragender Weise betheiligt, und kommt sofort zum Vorschein, sobald die Stiele das Substrat verlassen, einerlei ob sie in Luft oder in Paraffinöl (von trockener oder feuchter Beschaffenheit) einwachsen.

Bedenkt man, dass Transspiration als Fortpflanzung auslösender Faktor bei den Pilzen sicher nachgewiesen worden ist, so liegt der Gedanke nahe, und Klebs hat ihn bereits ausgesprochen, dass in bestimmten Fällen, besonders bei verdünnten Nährlösungen, und am Ende der Vegetation, wo infolge sehr geschwächter Athmung Transspiration mangelt, oder mit ungenügender Kraft einsetzen kann, eine andere Wasserabgabe, nämlich Guttation zur Fortpflanzung verhelfen kann. An Stelle einer passiven würde also im Nothfalle ein active Wasserabgabe den fructificativen Reizprozess auslösen.

Der Vorgang der Guttation ist bei den Pilzen noch sehr wenig erforscht worden, ja man weiss nicht einmal, ob in bestimmten Fällen eine active oder plasmolytische oder combinirte Guttation vorliegt. Das eine ist aber sicher, dass sowohl infolge einer transspiratorischen, als auch infolge einer secretorischen Wasserabgabe zunächst der Turgor abnimmt. Klebs hat auf diese Uebereinstimmung hingewiesen und sprach bereits die Ansicht aus, dass nicht die Wasserabgabe selbst, sondern die hiedurch erzielte Druckabnahme für den Reizprozess maassgebend ist. Ganz allgemein soll in diesem Sinne Transspiration wirksam sein, während Wassersecretion nur in gewissen Fällen zur Geltung kommen dürfte.

Wäre das der Fall, so könnte allerdings die durch eine Secretion angestrebte Reizwirkung nur dadurch annulliert werden, wenn die secernirenden Organe befähigt wären durch gleichzeitig erfolgende Wasseraufnahme die Turgordepression dauernd aufzuheben oder wenigstens in gewissen Schranken zu halten, welche die morphogene Reizschwelle nicht erreichen.

Wo aber Wasserausscheidung stattfindet, da können sehr wohl, sogar an gewissen Stellen derselben Zelle Bedin-

gungen für gleichzeitige Wasseraufnahme vorhanden sein, und theoretisch ist letztere sowohl mit einer activen als auch mit einer plasmolytischen Secretion vereinbar.

Man kann also daran festhalten, dass bei Mucor mucedo und Aspergillus clavatus, wenn ihre Mycelien in reinem Wasser sich befinden, die das Wasser verlassenden Stiele von einer Transspiration unabhängig sich fortentwickeln können, indem sie wahrscheinlich durch Guttation dazu gereizt werden. Diese Eigenschaft wird den genannten Pilzen wohl auch bei normalen Verhältnissen (in Luft) sehr zu statten kommen, denn in späten Entwicklungsphasen des Mycels, namentlich wenn verdünnte Nährlösungen durch die Vegetation des letzteren sich weitgehend erschöpfen, wird Athmung häufig so stark deprimirt, dass Transspiration in einem dampfgesättigten Raume unmöglich stattfinden kann. In diesem Falle setzt wahrscheinlich Guttation überall dort, wo besondere Einrichtungen sie erleichtern und wo die äusseren Bedingungen danach sind, mit Erfolg reizauslösend ein.

IX.

O regeneraci pohlavních orgánů u Criodrila. (Criodrilus lacuum Hoffm.)

Napsal
Dr. **Viktor Janda.**

(Se 2 vyobrazeními v textu).

Předloženo v sezení dne 23. února 1912.

Když se mi podařilo laskavostí p. univ. Doc. Dra H. Przibrama v Biologickém pokusném ústavu ve Vídni získati větší materiál živých Criodrilů, použil jsem rád této příležitosti, abych obnovil na tomto druhu pokusy, které jsem již před třemi léty na podnět p. prof. Dra F. Vejdovského a prof. Dra Al. Mrázka započal na Rhynchelmis limosella, a které se týkaly dosud nerozřešené otázky, zda jsou pohlavní orgány Oligochaetů regenerace schopny čili nic. Thema toto zdálo se mi míti jistou důležitost i z toho důvodu, že souvisí též s otázkou přeměny somatických buněk v buňky pohlavní u tvorů, u nichž pletivné rozrůznění těla již značně pokročilo. Práce tato jest stručným výtahem obšírnějšího pojednání o tomto předmětu, které vyjde (a částečně již jako předběžné sdělení vyšlo) v Rouxově Archivu (Arch. f. Entwicklungsmechanik der Organismen) co práce z Biologického pokusného ústavu ve Vídni a které bude obsahovati též příslušná vyobrazení a litteraturu, na něž zde odkazuji.

Criodrilus regeneruje i po odříznutí celé pohlavní krajiny, ano i po ztrátě 30 předních segmentů buď týž nebo při-

bližně týž počet segmentů, jež byl ztratil a to v poměrně krátké době a dá se mimo to velmi dobře v zajetí chovati. Materiál můj pocházel z Dunaje u Vídně a Klosterneuburka. — Pokud se týče methody operační, byly na snadě dvě možnosti: 1. odstranění celé pohlavní krajiny se všemi v ní ležícími orgány, aneb 2. pouhá exstirpace gonád a ostatních částí pohlavního apparátu. Jakkoliv se zdála druhá methoda přirozenější, rozhodl jsem se předce pro prvou, mnohem radikálnější, hlavně z toho důvodu, že zaručovala úplné a snadné odstranění všech částí pohlavních. Operace byly provedeny v září, říjnu a listopadu 1910 tím způsobem, že bylo zvířatům sterilisovaným skalpellem na přídě odříznuto 17—30 segmentů, tedy více ještě než připadá na pohlavní krajinu, která se u Criodrila prostírá od 9. do 15. segmentu. Při konservování odříznutých příd stud. vod. conc. sublimátem, byl za příčinou kontroly počet jejich segmentů ještě jednou odečten. Úmrtnost operovaných zvířat byla velmi nepatrná a většina jich vytvořila dlouhé, až 25tičlenné regeneráty. Část operovaných exemplářů byla 3./III., 26./VI. a 7./VII. 1911 sublimátem fixována. Ostatní operovaná zvířata chovám dosud na živu, doufaje, že snad v následujícím období pohlavním snesou kokony. Konservované regeneráty byly rozloženy v serie řezové. K barvení užito Delafieldova a Heidenhainova haematoxylinu a k dobarvení Eosinu.

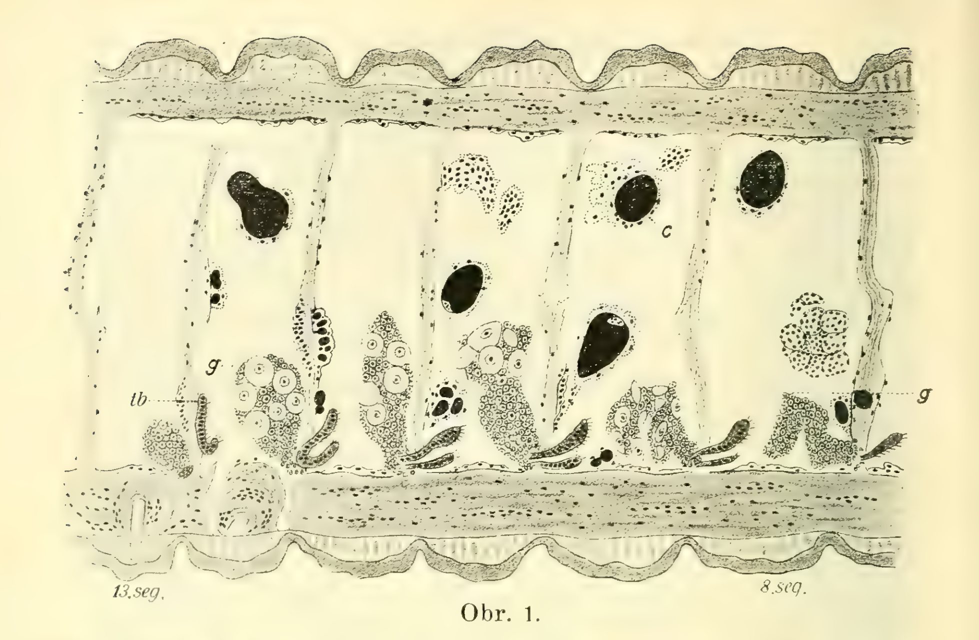
Popis normálních pohlavních orgánů Criodrila.

Normální pohlavní apparát Criodrila zaujímá 9.—15. segment. Varlata leží párově v 10. a 11. segmentu. Jsou to prstovitě laločnaté žlázy, které leží ventrálně po obou stranách břišní nervové pásky na předních dissepimentech dotyčných segmentů a trčí volně do dutiny tělesné. Nejlépe jsou varlata vyvinuta u zvířat, která ještě nedosáhla plné pohlavní dospělosti. Vaky chámové vyvinuty jsou ve 4 párech a leží v 9.—12. segmentu. První dva páry chámových vaků upevněny jsou na zadních dissepimentech 9. a 10. segmentu. Třetí a čtvrtý pár přirůstá k předním septům 11. a 12. segmentu a otvírá se do dutiny 10. a 11. segmentu, takže pohlavní produkty z předních dvou párů varlat v 10. segmentu dostávají se do vaků 1. a 3. páru a z varlat druhého páru v 11.

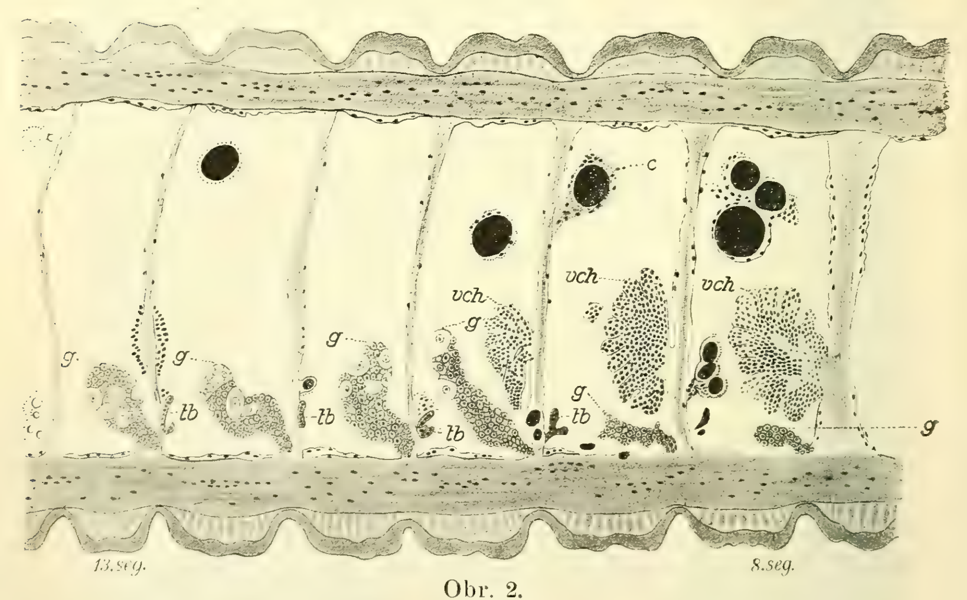
segmentu do vaků 2. a 4. páru, kdež prodělávají další vývoj. Nálevky chámovodů (»ciliated rosettes« BENHAMOVY) jsou taktéž ve dvou párech přítomny a leží naproti varlatům na zadních dissepimentech 10. a 11. segmentu. Tyto nálevky přecházejí ve 4 chámovody, z nichž se vždy dva na každé straně spojují ve 12. segmentu v jednotný vas deferens, který vyúsťuje do kulovitého atria, ležícího v 15. segmentu. Samčí pory leží na 15. segmentu nad břišními štětinami na velkých, poněkud vyvýšených eliptických žlaznatých »polštářích«. Ovaria přítomna jsou u normálních zvířat pouze v jednom páru ve 13. segmentu a jsou uložena podobně jako varlata. Naproti nim trčí dvě nálevky krátkých oviduktů, které vyúsťují před samčími pory na 14. segmentu na malých papillách. Poblíž nálevek oviduktů leží ve 14. segmentu dva vaky vaječné (receptacula ovorum), které vznikají vychlípením zadních dissepimentů 13. segmentu do dutiny segmentu 14. a otvírají se do segmentu 13. Opasek jest u Criodrilla nezřetelný a velmi dlouhý, neboť sahá asi od 16. až do 47. segmentu.

Popis regenerovaných pohlavních orgánů Criodrila.

První základy *gonád* objevují se již ve zcela mladých (asi 1 měsíc starých) regenerátech. U zvířat, jimž jsem 10./8. odřízl na přídě 18—22 segmentů, nalezl jsem již 13./9. (téhož roku) na spodním okraji některých regenerovaných dissepimentů nad podélnou svalovinou tělní stěny a po obou stranách břišní nervové pásky, malé, polokulovité shluky peritoneálních buněk, které přisedaly širokou spodinou ku stěně dissepimentu a trčely volně do dutiny tělesné. Tyto zduřeniny septálního peritonea skládaly se původně z buněk kyjovitých, od místa inserce paprskovitě se rozbíhajících, se zřetelnými jádry. To jsou první základy gonád. Buňky těchto mladých gonád neliší se nijak od obyčejných buněk peritoneálních, v něž přecházejí. Během dalšího vývoje nabývají regenerované gonády tvaru více méně hruškovitého. V tomto stadiu jsou mladé gonády tvaroslovně úplně stejnocenné a tak si podobné, že není možno rozhodnouti, ze kterých se vyvinou vaječníky a ze kterých varlata. Vaječníky podržují zpravidla i v pozdějších stadiích svého vývoje původní hruškovitý tvar, kdežto buňky starších varlat se počnou seskupovati v dlouhé



Obr. 1.



Obr. 2.

Obr. 1. Sagittální řez 8.—13. regenerovaným segmentem Criodrila se 6. gonádami »g« a 6. vířivými nálevkami vývodů pohlavních »tb«.

Obr. 2. Sagittální řez týmiž segmenty se 6. regenerovanými gonádami »g« a třemi vaky chámovými »vch« (v segm. 8., 9. a 10.). Ústí těchto vaků jest zachyceno na jiných řezech. — »C« = cévy.—

prstovité a vějířovitě seskupené laloky, které trčí volně do dutiny tělesné. Regenerované vaječníky i varlata jsou orgány homologické. Totéž dokázal pro normální gonády Oligochaetů již Vejdovský (System u. Morphologie der Oligochaeten Prag. S. 157). Gonády zakládají se (podobně jako nálevky chámovodů a vejcovodů) již v době, kdy po ostatních částech pohlavního apparátu není ještě ani stopy. Jsou tedy tyto orgány nejstaršími částmi regenerovaného ústrojí pohlavního. Podobně jako normální zvířata, jsou i zvířata s regenerovanými orgány pohlavními obojetníky. Obyčejně bývají vaječníky v regenerátech ve větším počtu přítomny než varlata, na kteroužto okolnost dlužno zvláště upozorniti, jelikož v normálním pohlavním ústrojí jest tomu právě naopak. (Varlata ve 2 párech, vaječníky v 1 páru.) Regenerovaná varlata leží nejčastěji — jako v normálním těle — před vaječníky. Vaječníky před varlaty ležící nalezl jsem pouze ve dvou případech.

Regenerované gonády (obr. 1. 2.) tvoří zpravidla na každé straně souvislou řadu, t. j. opakují se v určitém počtu bezprostředně za sebou následujících regenerovaných segmentů a vyskytují se i v takových segmentech, ve kterých za normálních poměrů nikdy se nevyvinují. Desátý a jedenáctý segment, v němž v normálním těle leží varlata, bývá často zaujat buď zcela nebo částečně vaječníky a varlata bývají pak sešinuta do segmentů předních. Nejčastěji se vyskytují regenerovaná varlata v segmentu 8. a 9. a regenerované vaječníky v segmentu 11., 12. a 13. Dosud konstatoval jsem regenerované gonády v seg. 4.—18. Varlata nalezena byla v seg. 4.—12., ovaria v 6. až 18. Nejvyšší, dosud pozorovaný počet regenerovaných gonád v jednom těle byl *12* párů. (Normálně 3 páry.) Nejnižší počet byl 4 páry. Nejčastěji vyvinuly se gonády v 5—8 párech. V normálním počtu (v 1 páru) nenalezl jsem regenerovaných vaječníků ani v jednom případě; vždy byly zmnoženy. Dva páry regenerovaných varlat nalezl jsem častěji. Někdy mohou se varlata objeviti jen v jednom páru anebo mohou býti na jedné straně úplně potlačena anebo vaječníky nahrazena. U některých exemplářů ležely na jedné straně samé vaječníky. Individua pouze s jedním druhem gonád (jak nalezl A. Mrázek u Lumbrikula) jsem dosud nenalezl. Serie řezové ukazují, že regenerované gonády leží většinou souměrně po obou

stranách břišní nervové pásky. Řídčeji leží v témže segmentu na jedné straně vaječník a na druhé varle. Mimo gonády o výlučně samčím nebo samičím charakteru, vyskytují se v regenerátech, ač jen vzácně, gonády, které jsou z části varletem a z části vaječníkem a jež možno označiti co »gonády obojetné«. V těchto »obojetných gonádách« jest sice oddíl samčí od samičího zřetelně oddělen, ale oba souvisejí těsně spolu a vyrůstají z téhož místa. U tří různých exemplářů s regenerovanou přídou vytvořily se v jednom a témže segmentu na téže straně dvě resp. tři samostatné gonády, které vznikly na různých, značně od sebe vzdálených místech peritoneální výstelky. V jednom segmentu vyvinul se na místě nálevky vejcovodu druhý vaječník. Z nálezů těchto plyne, že místem vzniku gonád nemusí vždy býti zcela určitý okrsek segmentu a že může peritoneum vytvářeti i větší počet gonád než 2 i v témže segmentu.

Také u několika na pohled úplně normálních neoperovaných zvířat, objevily se na řezech menší abnormity ve stavbě pohlavního ústrojí. Tak se na př. u jednoho exempláře, který měl jinak pohlavní apparát zcela normální, vytvořila ve 12. segmentu (v němž se za normálních poměrů gonády vůbec nevyvinují) veliká »obojetná« gonáda a nálevka oviduktu. Gonáda tato byla v horní polovici vaječníkem a v dolní varletem.

Nálevky vejcovodů a chámovodů vznikají podobně jako gonády rozrůzněním pletiva peritoneálního a to mnohdy již po jednom měsíci po operaci. Vířivé brvy dají se dokázati teprve na starších regenerovaných nálevkách. Jak Vejdovský a Bergh dokázali, jsou také normální nálevky pohlavních vývodů Oligochaetů výtvory peritoneální. Starší regenerované nálevky vejcovodů a chámovodů neliší se v ničem od normálních a bývají v některých případech i větší než tyto. Někdy se vyvinují nálevky i v segmentech bez gonád a naopak nalezeny opět gonády bez příslušných vývodů. Takovéto případy však nutno označiti co výjimky, neboť u většiny exemplářů bylo lze nalézti nálevky oviduktů a spermiduktů jen v takových segmentech, v nichž ležely i příslušné gonády. Podobně jako gonády, bývají i nálevky silně zmnoženy.

Také chámovody a vejcovody jsou v regenerátech dokonale vyvinuty.

Dobře vyvinutá a t r i a nalezl jsem dosud pouze u jediného zvířete po stranách *13.* segmentu. (Normálně leží v segmentu 15.) Vnější ústí atrií bylo skulinovité a bylo obdáno žlutavě prosvítajícími žlaznatými »polštáři«. Spermathek, o nichž se Örley u Criodrila zmiňuje, jsem v regenerátech nenalezl. Také jinými autory (Rosa, Benham, Collin) nebyly tyto orgány u Criodrila pozorovány. Ústí vejcovodů byla zmnožena.

V a k y c h á m o v é vyskytují se ve všech s t a r š í c h regenerátech. V místech, kde se na dissepimentech mají tyto orgány později vyvinouti, objeví se nejdříve oboustranné zduření septálního peritonea. Stlustlá část dissepimentu se později vchlípí do dutiny segmentální a utvoří váček, který na místě, kde se vchlípení stalo, se otvírá do dutiny tělesné. Tvar i vnitřní stavba regenerovaných vaků chámových jest táž jako u normálních. Ve starých regenerátech vyplňují regenerované vaky chámové téměř celou dutinu segmentální a bývají tvaru nejčastěji ledvinitého a na povrchu tupě laločnaté. Ze stěn dissepimentů vnikají do regenerovaných vaků chámových cévy a jemná vlákna svalová. Vaky chámové vznikají nezávisle od vířivých nálevek chámovodů. V některých regenerátech bývají vaky chámové neobyčejně zmnoženy. Poloha regenerovaných vaků chámových není ani zdaleka tak stálá jako v normálním těle. V normálním pohlavním ústrojí otvírají se vaky 1. a 2. páru, jež leží v 9. a 10. seg. do zadu a vaky 3. a 4. páru v seg. 11. a 12. do předu (směrem k hlavě). Podobným způsobem bývá uloženo ústí i u regenerovaných vaků chámových. Nutno však uvésti, že se u regenerovaných vaků chámových vyskytují v tomto ohledu dosti četné odchylky. Zpravidla bývají uloženy vaky chámové v regenerátech souměrně po obou stranách roury zažívací. Někdy však vyvinují se též jednostranně pouze v jedné polovici segmentu. Septální vychlípeniny, z nichž některé též mladé základy vaků vaječných představují, zjistil jsem v 5.—18. segmentu. Nejčastěji vyskytují se vaky chámové v seg. 9., 10. a 11., tedy v těchže segmentech jako v normálním těle. Regenerované vaky chámové neotvírají se pouze do segmentů, v nichž leží varlata (jako v normálním ústrojí pohlavním), nýbrž někdy i do segmentů s vaječníky a v tomto posledním případě nebý-

vají snad zakrnělé, nýbrž mnohdy velmi mohutně vyvinuty. Tuto polohu a kommunikaci chámových vaků nutno označiti jako úplně neúčelnou a pro pohlavní činnost zvířete zcela zbytečnou. Regenerované vaky chámové, jež ústily do segmentů s varlaty, byly buď ještě prázdny anebo buňkami chámovými silně naplněny.

Schopnost regenerace pohlavního ústrojí Criodrila nepřísluší všem částem jeho těla, nýbrž omezuje se pouze na jistý, neurčitě omezený okrsek přídy. Regenerovaný pohlavní apparát nalézá se sice vždy v tomto okrsku, ale může zaujmouti různé jeho části. Podle dosavadních zkušeností leží u Criodrila hranice, za níž přestává schopnost regenerovati přídu, kolem 50. segmentu.

Přítomnost gonád v regenerátech lze dle mého mínění vyložiti jedině schopností somatických buněk, změniti se za jistých okolností v buňky pohlavní.

Die Regeneration der Geschlechtsorgane bei Criodrilus lacuum Hoffm.*)

(Résumé.)

Schneidet man den Criodrilen 17—30 vordere Segmente mit dem ganzen Geschlechtsapparat (welcher sich vom 9. bis in das 15. Segment erstreckt) ab, so werden nicht nur die verlorengegangenen Segmente, sondern auch der in denselben befindliche Geschlechtsapparat regeneriert. Die Zahl der regenerierten Segmente ist dieselbe oder beinahe dieselbe wie diejenige, die das Tier verloren hatte. — Die ersten Gonadenanlagen praesentieren sich als winzige, halbkugelförmige Anhäufungen von Peritonealzellen, die am unteren Rande einiger regenerierten Dissepimente, oberhalb der Längsmuskelschicht der Körperwand liegen und in die Leibeshöhle frei

---

*) Die vorliegende Mitteilung ist ein kurzer Auszug aus meiner gleichnamigen Abhandlung, welche als Arbeit aus der Biologischen Versuchsanstalt in Wien im »Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen« demnächst erscheinen wird. Eine vorläufige Mitteilung ist in diesem Archiv bereits erschienen.

hineinragen. Der Unterschied zwischen den jungen Gonadenzellen und den gewöhnlichen Peritonealzellen der Septalwand ist kein deutlicher. Die jungen Gonadenanlagen sind einander so ähnlich, dass es nicht möglich ist zu unterscheiden, welche zu Hoden und welche zu Ovarien werden. Die Gonaden (und die zugehörigen Wimpertrichter) stellen die ältesten Bestandteile des regenerierten Geschlechtsapparats dar. In den Regeneraten kommen beiderlei Geschlechtsdrüsen vor, wobei in der Mehrzahl der Fälle, die Ovarien in grösserer Anzahl zur Ausbildung gelangen als die Hoden. Die regenerierten Hoden liegen gewöhnlich, wie im normalen Geschlechtsapparat, v o r den Ovarien. Vor den Hoden liegende Ovarien habe ich nur in zwei Fällen beobachtet. Die regenerierten Gonaden verraten die Tendenz, sich in mehreren Segmenten zu wiederholen und kommen manchmal auch in Segmenten vor, in welchen sie im normalen Körper nie zu finden sind. Die Hodensegmente (10. u. 11.) werden bisweilen ganz oder teilweise von den Ovarien eingenommen und die Hoden werden in die vorderen Segmente verschoben. Meinen bisherigen Erfahrungen zufolge können sich die Gonaden vom 4. bis in das 18. regenerierte Segment erstrecken. Die regenerierten Hoden kamen im 4.—12., die regenerierten Ovarien im 6.—18. Segment vor. Im normalen Körper liegen die Hoden im 10. u. 11. und die Ovarien im 13. Segment. Die höchste Gonadenzahl betrug 12 P a a r e. (Normalerweise kommen nur 3 Paare vor.) Die niedrigste Zahl der regenerierten Gonaden war 4 Paare. Die Ovarien habe ich stets nur vermehrt gefunden. In der Regel sind die regenerierten Gonaden zu beiden Seiten des Bauchstranges symmetrisch verteilt, seltener liegt in einem und demselben Segment auf einer Seite ein Hoden, auf der anderen ein Ovarium. In den Regeneraten kommen auch »zwitterige« Gonaden vor, die teilweise als Ovarien, teilweise als Hoden fungieren. In solchen Gonaden sind die weiblichen und männlichen Teile zwar deutlich von einander gesondert, sie hängen aber fest zusammen und sprossen aus einer gemeinsamen Stelle hervor. Ferner ist es mir gelungen bei drei verschiedenen Exemplaren mit regeneriertem Kopfende auch Abnormitäten zu entdecken, wo sich in einem Segment auf ein und derselben Seite, zwei oder drei selbststän-

dige Gonaden aus verschiedenen, von einander ziemlich entfernten Bezirken des peritonealen Überzuges differenziert haben. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Bildungsstätte einer Gonade an eine bestimmte Stelle des Segments nicht gebunden ist.

Die älteren regenerierten Wimpertrichter stimmen bis in die kleinsten Details mit den normalen Organen dieser Art überein, ja sie werden bisweilen noch grösser als die letztgenannten. Die regenerierten Wimpertrichter stellen ähnlich wie die Gonaden, peritoneale Bildungen dar. Die Wimpertrichter können sich auch in Segmenten entwickeln, die keine Gonaden enthalten und umgekehrt. Im allgemeinen gilt als Regel, dass sich die Samen- und Ovarialtrichter in den regenerierten Segmenten in ähnlicher Weise wiederholen, wie die zugehörigen Gonaden selbst.

Die regenerierten Spermidukte lassen sich an geeigneten Längsschnitten eine ziemlich lange Strecke verfolgen.

Wohl ausgebildeten und nach aussen mündenden regenerierten Atrien bin ich nur bei einem einzigen Exemplare begegnet. Dieselben lagen symmetrisch und ventral zu beiden Seiten des 13. Segments. (Normal im 15. Seg.)

Die regenerierten Ovidukte habe ich in vermehrter Anzahl festgestellt. Die Samensäcke kommen in allen älteren Regeneraten vor. An jenen Stellen der Dissepimente, wo sich später die Samensäcke bilden sollen, findet man zuerst nur eine unbedeutende beiderseitige Wucherung des septalen Peritoneums. Die weitere Entwicklungsphase der regenerierten Samensäcke besteht darin, dass sich die verdickte Partie der Dissepimentenwand in die Segmentalhöhle einstülpt und die Form eines Säckchens annimmt, welches an der Stelle, wo die Einstülpung stattfand, mit der Leibeshöhle kommuniziert. Im Innern der neugebildeten Samensäcke bilden sich kleine »Kammern«, in welche später die Samenzellen aufgenommen werden. An der Bildung der Samensäcke scheinen alle Gewebearten der Septalwand, besonders aber das Peritoneum teilzunehmen. Die regenerierten Samensäcke sind mit zahlreichen Blutgefässen versorgt und von feinen Muskelfasern durchsetzt. Zur Zeit der Geschlechtsreife waren

manche regenerierte Samensäcke schon so gross geworden, dass sie beinahe den ganzen freien Segmentalraum ausfüllten. Die Zahl der regenerierten Samensäcke kann manchmal eine bedeutende Höhe erreichen. Die Lage der regenerierten Samensäcke ist weitaus nicht so konstant wie in den normalen Geschlechtssegmenten. Die Samensäcke liegen entweder symmetrisch zu beiden Seiten des Darmkanals, oder sie sind in einigen Segmenten nur auf einer Seite entwickelt. Septale Ausstülpungen, die teilweise auch Anlagen von Eiersäcken vorstellen, konnte ich vom 5. bis in das 18. regenerierte Segment verfolgen. Am häufigsten kommen die reg. Samensäcke im 9., 10. u. 11. Segment (wo sie auch normalerweise zu treffen sind) vor. Ferner muss ich noch auf den Umstand aufmerksam machen, dass die regenerierten Samensäcke manchmal auch mit solchen Segmenten kommunizieren, welche nur Ovarien enthalten.

In einigen Ovarialsegmenten habe ich anstatt der Ovarialtrichter typische Nephrostomen angetroffen.

Die Neubildung des Geschlechtsapparats von Criodrilus ist nur in einer gewissen, nicht scharf genug abgegrenzten vorderen Körperregion möglich. Der regenerierte Geschlechtsapparat befindet sich zwar immer innerhalb dieser Region, kann aber in verschiedenen Teilen derselben zur Ausbildung gelangen.

Die Anwesenheit der Gonaden im Regenerate lässt sich meiner Meinung nach nur dadurch erklären, dass sich die somatischen Zellen unter gewissen Umständen in Geschlechtszellen umwandeln können.

Erklärung der Textfiguren.

Fig. 1. Sagittalschnitt durch das 8.—13. reg. Segment mit 6 Gonaden »g« und 6 Wimpertrichtern »tb«.

Fig. 2. Sagittalschnitt durch dieselben reg. Segmente mit 6 Gonaden »g« und drei Samensäcken »vch«. c = Blutgefässe.

X.

O histologické struktuře a exkreční činnosti Malpighických žlaz některých Coleopter.

Píše **Vladimír Javůrek.**

S 20 obrazy v textu.

Práce že zoologického ústavu české university v Praze.

Předloženo v sezení dne 15. března 1912.

Úvod.

Byv upozorněn na jaře minulého roku panem prof. Dr. Fr. Vejdovským na pozoruhodné žlázy Malpighické, zvláště pak na nápadnost jader těchto orgánů, jal jsem se horlivě sbírati materiál, abych mohl co možná pečlivě příčiny těchto zjevů vyšetřiti. Neboť, ačkoliv v posledních letech o žlazách Malpighických několik autorů práce podalo, přece v naznačeném směru nijakých zevrubnějších zpráv nepodáno. Bylo tedy úmyslem mým zkoumati co nejbedlivěji jmenované žlázy u různých skupin hmyzích a začal jsem brouky.

Z různých příčin vnějších byl jsem nucen v práci této omeziti se jen na několik druhů. Teprve v tomto roce, o němž mám za to, že bude sběratelské mé činnosti příznivější než r. 1911, hodlám prostudovati poměry žlaz Malpighických i u četných jiných Coleopter.

Milou jest mi povinností vysloviti na tomto místě uctivé své díky panu prof. Dr. Fr. Vejdovskému, který přečasto přispěl mi svou vzácnou radou a pomocí a který mně též laskavě zapůjčil potřebné vědecké knihy k této práci se vztahující.

Dále dovoluji si též vřele poděkovati panu prof. Dr. Al. Mrázkovi za ochotné zapůjčení odborné literatury a panu Dr. Boh. Čejkovi, assistentu zool. ústavu české university, za účinnou radu i pomoc zvláště v oboru mikroskopické techniky.

Historická část.

Ježto historie studia Malpighických žlaz jest vysoce zajímavá, budiž mně dovoleno, abych alespoň krátce se o ní zmínil.

Starší literatura uvedena jest podrobně v obsáhlé práci E. Schindlera (1878) »Beiträge zur Kenntniss der Malpighischen Gefässe der Insekten«, v níž dotyčný autor rozepisuje se též o různých názorech jednotlivých badatelův. Odtud také čerpám následující názory o významu Malpighických žlaz dle pořadí historického. Prvně zabýval se zkoumáním žlaz těchto Marc. Malpighi a výsledky svého badání sebral v díle »Dissertatio epistolica de Bombyce«, vydaném r. 1669. Nazval tyto orgány »*vasa varicosa*« a domníval se o nich, že přeměňují část výživné šťávy ze žaludku, aby potom odevzdaly ji tělu, nestrávené zbytky pak že vrátí do střev.

Pozdější autoři dali žlazám těmto různá jména na př.: *blinde Gedärme, Saffrangefässe, Gallengefässe, Krampfgefässe, intestins grêles,* atd.« S počátku převládal názor, že žlázy tyto jsou »vtřebavé« orgány (Schwammerdam 1752, Lyonet 1762, Gaede 1819). To však byly pouhé vědecky neopodstatněné domněnky zrovna tak jako názory Cuvierovy, který vykládal žlázy za žlučové orgány; dle něho výživná šťáva, vniknuvši do Malpighických žlaz, vrací se odtud ve změněné formě do zažívacího traktu a působí na chymus jako žluč, že tedy jsou tyto žlázy vlastně orgánem žlučovým. Názoru tohoto chopila se velká část pozdějších badatelův a teprve nedávno názor tento padl. Ramdohr (1811) první prozkoumal hrubší anatomii žlaz Malpighických a jeho náhledy většinou až do dnes platí za správné. Teprve roku 1815 byl poprvé pronesen Heroldem názor, že Malpighické žlázy jsou orgánem exkrečním, který odnímá krvi nepotřebné látky a odstraňuje je ve změněné podobě. Důvodem k tomu byla mu hlavně inserce žlaz těchto, která se nalézá pod chýlovou částí střeva a pak fakt, že obsah dotyčných žlaz ve vodě se ne-

rozpouští. Též Rengger (1817) pronesl náhled, že jedná se tu o žlázy močové.

Až do té doby nikdo nezkoumal obsah žlaz Malpighických cestou chemickou, ačkoliv badání v tomto směru slibovalo skvělé výsledky. To provedl teprve Wurzer, jenž nalezl v exkretech žlaz Malpighických, vedle kyseliny uhličité a fosforečné, též ammonium kyseliny močové. Ježto pak žlázy tyto byly od různých autorů dle subjektivních náhledů rozličnými jmény nazývány, což ovšem bylo velmi nepraktické, nazval je J. F. Meckel (1829) dle jich objevitele, žlazami Malpighickými, kteréžto pojmenování se záhy všeobecně ujalo. Co se týče jich funkce, přiklonil se J. F. Meckel náhledu, že jsou to asi orgány močové, ač funkci jaterní jim neupírá. Tvrdí totiž, že jsou to nejspíše orgány »urino-biliairní«. Názor jeho byl pak podporován četnými francouzskými badateli. Proti tomu však Leuckart (1843) přidal se k názoru, že jsou to orgány močové, kdežto Leon Dufour téhož roku tvrdí, že mají Malpighické žlázy funkci orgánů žlučových. Tentýž autor též zjistil, že u Coleopter žlázy tyto nevyúsťují oběma konci do střeva, nýbrž, že končí slepě.

H. Meckel (1846) píše o Malpighických žlazách ze stránky histologické a dokazuje, že kuličky, nacházející se v buňkách epithelu žlaz těchto, sestávají z močových látek. Leydig (1857) podobně jak již dříve činili Meckel (1826), Burmeister (1832), M. V. Audouin (1835) a jiní, opět zabývá se názorem, že Malpighické žlázy mají dvojí funkci. Opírá se nejvíce o to, že u některých hmyzů jsou žlázy Malpighické dvojího druhu, líšíce se od sebe jednak barvou, jednak i histologickou stavbou. Proti tomuto názoru vystoupil rázně Kölliker (1857).

Též o vývoji žlaz Malpighických psalo několik badatelů, z nichž E. Schindler uvádí Rathke-ho (1844), Grube-ho (1849), Leuckarta (1858) a jiné. Názory jejich opět se různily, až konečně Bütschli nade vši pochybnost dokázal, že Malpighické žlázy vznikají již na počátku embryonálního vývoje jako vychlípeniny recta — tudíž ectodermálně. Totéž potvrdil i Berth. Hatschek ve své práci vydané r. 1877.

E. Schindler (1878) rozhodně zastává názor, že Malpighické žlázy jsou výlučně orgány močovými a potírá názor některých badatelů jako by Malpighické žlázy měly dvojí

funkci slovy: »... ich will aber jetzt schon bemerken, dass nicht nur die Trennung in Gallen- und Harngefässe nicht stichhaltig ist, sondern auch die anatomischen Angaben nicht richtig sind. Denn 1. gehen die sog. Gallengefässe in die Harngefässe über, und 2. enden die in Vierzahl vorhandenen Gefässe alle frei, indem eine rectale Insertion überhaupt nicht statt hat,« (str. 592). On též první pronesl důležitou větu: »Die Zahl der Malpighischen Gefässe ist umgekehrt proportional ihrer Länge«, (str. 588).

V novější době obírala se studiem žlaz Malpighických celá řada badatelův a zvláště v posledních letech vydáno bylo množství prací předmětu toho se týkajících. Mezi jinými byli to zvláště zoologové francouzští a italští.

Uvedu zde jen nejvýznačnější práce, neboť vypočítávání všech autorů, kteří konali pozorování na Malpighických žlazách zabralo by velmi mnoho času a místa.

Tak P. Marchal (1889) a A. Kowalewsky (1889—90) pojednali o exkreční funkci Malpighických žlaz. Dále L. Léger a P. Hagenmüller r. 1896 a později r. 1899 vydali pojednání o vzniku, struktuře a činnosti Malpighických žlaz některých Coleopter. Zvláště pak vyšlo mnoho prací obírajících se Malpighickými žlazami Gryllidů, tak na př. od Léger-a a Dubosq-a (1899), L. Bordas-a (1895, 1897, 1901 a 1902) a jiné. Zejména podrobně propracoval Malpighické žlázy různých zástupců hmyzu A. Veneziani (1903, 1904, 1905) a též A. Berlese v obšírném díle svém »Gli Insetti« (1909) rozepisuje se podrobně o Malpighických žlazách hmyzu.

Budu míti ještě více příležitosti zmíniti se podrobněji o nové literatuře v části všeobecné.

Materiál, jeho fixace a barvení.

Jak jsem již svrchu podotkl, podařilo se mně přes veškerou námahu jen poměrně málo Coleopter nasbírati. Nejvíce brouků podařilo se mi naloviti pod kameny, v pařezech a lesních tůních. Materiál můj skládal se hlavně ze zástupců: Carabidů *(Carabus granullatus, Car. cancellatus, Poecilus cupreus, Pterostichus niger, Ophonus pubescens)*, Dytiscidů (*Colymbetes fuscus, Graphoderes cinereus, Dytiscus latissimus, Dyt. marginalis, Cybister Roeselii)*. Hydrophilidů *(Hydrous*

piceus), Silphidů *(Necrophorus vespillo, Silpha obscura)*, Lucanidů *(Lucanus cervus, Sinodendron cylindricum)*, Scarabaeidů *(Geotrupes silvaticus, Oryctes nasicornis, Amphimallus solstitialis, Cetonia aurata)*, Tenebrionidů *(Tenebrio molitor)*, Cerambycidů *(Leptura rubra)*, Chrysomel *(Adimonia tanaceti)* a Coccinell *(Coccinella septempunctata)*.

Vedle Coleopter vypraeparoval jsem Malpighické žlázy též ze zástupců některých jiných skupin na př.: Orthopter *(Liogryllus campestris, Acridium stridulum, Platycleis, Dixipus morosus, Diestrammena marmorata)*, Hymenopter *(Bombus terrestris)* a Rhynchot *(Pyrrhocoris apterus* a *Notonecta glauca)*.

Než bohužel četné z těchto forem měl jsem pouze v jediném exempláři a z počátku často volbou nevhodného fixačního prostředku i tento byl zničen. Neobdržel jsem totiž při fixaci různými způsoby vždy stejně dobré výsledky. Nejlepších praeparátů dosaženo bylo fixováním nasyceným roztokem sublimátu, chromsublimátem a v některých případech též směs Carnoyova se osvědčila. Vedle těchto fixací zkusil jsem též fixovati horkým absolutním alkoholem, tekutinami Flemmingovou a Herrmanovou a picrosublimátem, výsledky však nebyly valné.

Při praeparování počínal jsem si tak, že nejdříve jsem brouka omámil parami chloroformovými a pak, hned po otevření dutiny tělní vstříkl jsem dovnitř fixační tekutinu, abych tak, co možná nejlépe zachoval struktury žlaz Malpighických. Živočichy otvíral jsem vždy na břišní straně, aby dotyčné žlázy nebyly ostřím nůžek porušeny.

Vypraeparování žlaz Malpighických jest skutečně nemálo obtížné, neboť žlázy tyto jak mezi sebou, tak i mezi ostatními, v dutině tělní se nalézajícími orgány, se proplétají, tvoříce četné kličky a uzle. Zvláště vyžaduje veliké opatrnosti a práce čisté vypraeparování žlaz Malpighických u Lamellicornií, kdež jednotlivé žlázy jsou obaleny částmi tukového tělesa, které nesnadno dá se od žlaz odděliti.

Materiál zjasňoval jsem buď toluolem, buď cedrovým olejem (pak zalito přes carboneum tetrachloratum), nebo konečně, a to nejčastěji xylolem. Objekty řezal jsem na Reichertově mikrotomu, obyčejně v tloušťce 4—6 μ.

Při barvení praeparátů použil jsem co možná nejvíce

různých method barvících, z nichž některé velice dobře se osvědčily. Nejlepších resultátů docíleno bylo při barvení jednak methodou Grenacherovou (kamencový karmín), jíž zvláště zřetelnými staly se nucleoly, dále železitým haematoxylinem (M. Heidenhain), kterým stala se zvláště struktura jader velice distinktní; pak brasilinem, při čemž jak jádra, tak i plasma velmi pěkně se zbarvila; a posléze též gentianovou violettí dosaženo bylo velice pěkných praeparátů.

Vedle těchto barviv zkusil jsem ještě četná jiná, která však již méně pěkně barvila objekty. Mezi jinými byl to boraxový karmín, picrocarmin, triazid (Biondi-Ehrlich), kamenec-haematoxylin (methoda Mayerova), Bismarckova hněď, fuchsin, methylová modř, methylová zeleň, saffranin. Plasma byla, kde třeba, dobarvena buď oranží, světlou zelení, nebo i eosinem.

Při pozorování za živa chovány byly Malpighické žlázy ve $^3/_4\%$ fysiologickém roztoku. Velmi krásně lze pozorovati totální objekty Greenough-ovým binokulárním mikroskopem, v němž všechny detaily plasticky vyniknou,

Při zběžném prohlížení užíval jsem Reichertova obj. 3, occ. III.—V., při differencování obj. 7a, obrazy pak byly kresleny při Zeissově apochromatu 2 *mm* a occ. compens. 8. a 18. při lineárním zvětšení 1334 a 3000.

Obrázky kreslil jsem, použiv Abbéova kreslícího přístroje, takže přesnost kontur je naprosto zajištěna.

Všeobecná část.

Malpighické žlázy jsou orgány, mající podobnou funkci jako ledviny obratlovců, nebo tykadlové a skořápečné žlázy Crustaceí. Vyskytují se u *Myriapodů, Arachnoideí a hmyzu.* Práce tato, jak již bylo na počátku řečeno, obírá se Malpighickými žlazami hmyzu a to specielně *Coleopter.*

U těchto žlázy Malpighické slouží, vedle četných jiných znaků, i za dělidlo, takže brouci dělí se na formy mající jednak čtyry Malpighické žlázy *(Pentamera,* s výjimkou *Dermestidů,* jak podotýká Möbusz), jednak 6 Malpighických žlaz *(Heteromera, Tetramera a Trimera).*

E. Schindler praví: »Bei den ersteren, den Pentameren, sind die Malpighi'schen Gefäße gewöhnlich stärker und dann

ansehnlich kürzer, als bei den letzteren (t. j. u Heteromer, Tetramer a Trimer) und endigen frei, oder gehen je zu zwei schlingenbildend ineinander über. Wo man sechs Gefäße trifft, kommt es oft vor, daß selbige mit ihren Enden zu einem oder zwei scheinbar gemeinschaftlichen Stielen sich vereinigen und in das Rectum zu münden scheinen, was jedoch nie der Fall ist, denn nach dem gemeinschaftlichen Durchtritt durch die oberste Darmhülle gehen die Gefäße wieder auseinander, und verkriechen sich blindendigend zwischen dieser Hülle«, (str. 629).

Malpighické žlázy jsou původu ektodermálního, vznikajíce, jak dokázal Bütschli, vychlípením z recta. Jsou to jemné trubice, které téměř bez výjimky inserují na t. zv. valvule pylorice, totiž právě na rozhraní mezi střední částí zažívacího tractu a konečníkem. Sledujeme-li průběh Malpighických žlaz vidíme, že jdou nejprve směrem orálním, proplétajíce se mezi laloky žaludku žlaznatého (chýlový žaludek) a pak se vracejí zpět, tvoříce kolem tenkého střeva četné kličky. Pomocí jemné sítě tracheí jsou mezi sebou i se zažívacím aparátem těsně spojeny.

Co se týče jejich zakončení, tu dříve se myslilo, že u většiny Coleopter přecházejí Malpighické žlázy v sebe, ale v novější době pečlivými výzkumy u různých druhů bylo dokázáno buď slepé zakončení *(Carabus granulosus, Ilybius, Agabus, Dromius, Haltica* a j.), nebo níže položená druhá inserce Malpighických žlaz do střeva *(Oedemera dispar, Timarcha tenebricosa,* atd.). U některých druhů se žlázy Malpighické různým způsobem větví, o čemž pojednává podrobně A. Veneziani.

Dále vyznačují se Malpighické žlázy různým zbarvením. Někde viděl jsem žlázy tyto barvy sírově žluté *(Hydrophilus piceus),* jinde hnědé *(Graphoderes cinereus, Pterostichus niger, Tenebrio molitor),* hnědočervené *(Dytiscus marginalis, Dytiscus latissimus, Cybister Roeselii),* čokoládové *(Poecilus cupreus),* tmavohnědé *(Ophonus pubescens),* žloutkově žluté *(Oryctes nasicornis),* světle hnědé *(Lucanus cervus),* bílé *(Cetonia aurata, Amphimalus solstitialis).* Vzácná je barva fialová, kterou pozoroval A. Veneziani u Malpighických žlaz *Timarcha tenebricosa.*

Žlutavé a zelenavé zbarvení některých Malpighických žlaz vedlo Leydiga a několik jeho předchůdců k tomu, že považovali toto zbarvení za kriterium žlučové činnosti Malpighických žlaz. Ale dle E. Schindlera: »Sie (t. j. ono zbarvení) ist abhängig von einer spezifischen Färbung der Blutflüssigkeit, respektive der zu absorbierenden Substanzen und namentlich von der Art und Menge der eingelagerten Harnsubstanzen« (str. 655.), což dokazuje též tím, že ačkoliv analysoval takové žlázy různými způsoby, přece nikdy nenalezl zjevu, potvrzujícího Leydigův názor.

A. Veneziani, který zkoumal barvu Malpighických žlaz u *Acridium lineola*, *Gryllotalpa vulgaris*, *Blaps obtusa*, *Blaps lusitanica*, *Hydrophilus piceus*, udává: »Esse mi hanno portato, con risultati concordi, a dimostrare che si tratta veramente sempre di una stessa sostanza con caratteri chimici definiti; sostanza che ho chiamato entomurocromo« (str. 187). Dle Leydiga v jistých částech žlaz Malpighických děje se exkrece silněji a následkem toho jest zde rozdíl v barvě. Pozoroval jsem obzvláště pečlivě zbarvení Malpighických žlaz u *Dytiscus marginalis* a *Cybister Roeseli*, a tu dospěl jsem k poznání, že zbarvení způsobeno jest přítomností četných hnědých kuliček, které čím dále od počátku trubic jsou četnější, čímž též Malpighické žlázy stávají se tmavšími. O tom zmiňuje se též Rungius.

Šířka Malpighických žlaz jest málokde ve všech částech stejně velká, obyčejně jest na bási, nebo uprostřed největší. Rovněž tak možno u některých forem pozorovati u jednoho a téhož individua dva různé druhy žlaz Malpighických. Též jednotlivé partie Malpighických žlaz mohou se od sebe lišiti buď délkou nebo šířkou.

Jak jsem již podotkl, byly o funkci Malpighických žlaz vedeny dlouhotrvající spory. Vedle různých jiných výkladů byly to hlavně dva názory horlivě hájené četnými autory. Jedni přičítali Malpighickým žlázám činnost exkreční, tvrdíce, že jsou to orgány močové, druzí naproti tomu pravili, že žlázy tyto mají funkci orgánů žlučových. Spory tyto trvaly dlouhou dobu, než vždy víc a více nabýval převahy názor, že jedná se zde výhradně o orgány močové, kteréžto mínění jest nyní převážnou většinou autorů zastáváno.

Avšak ještě dosud, jak podotýká H. Rungius, tu a tam některý badatel tvrdí o Malpighických žlazách, že mají též funkci resorpční, tak na př. Möbusz (1897), Sandor Gorka (1901) a jiní. Také A. Berlese mluví o absorbční činnosti na místě: »Questa disposizione del reticolato plasmatico si richiama, al solito, a funzione secernente, oppure a quella assorbente, giacchè la elaborazione del plasma circolante per sottrarre le sostanze escretive avviene entro le cellule dei vasi malpighiani, oppure queste sottraggono dal plasma ambiente le sole sostanze escretive, ma certo, in un modo o nell' altro hanno funzione assorbente nella superficie distale ed espellente nella prossimale, però in un caso e nell' altro con identica struttura, quella cioè di una trama fibrillare del citoplasma, con filamenti ordinati perpendicolarmente alla superficie della cellula, tra i quali filamenti rimangono compresi gli spazi in cui si raccoglie la sostanza assunta o quella da espellersi o comunque il contenuto figurato delle cellule escretive« (str. 787).

Co se týče exkreovaných hmot, tu vždy byly zjištěny jen takové hmoty, jež byly též v moči jiných zvířat nalezeny, tak na př. kyselina močová, močovina, fosfáty, sole vápenaté atd. Faktum toto nemálo přispělo ku zjištění čisté exkreční funkce Malpighických žlaz.

Jak bylo zjištěno, vykonávají Malpighické žlázy samostatné pohyby, vypuzujíce tak exkreční hmotu do střeva. Pohyby tyto pozoroval Grandis u *Hydrophila,* Marchal u *Locusty* a *Timarchy,* Léger a Dubosq u *Gryllidaei,* H. Rungius u *Dytisca* atd. Sám pozoroval jsem pohyby Malpighických žlaz u *Cybistera Roeselii* a u potápníka (*Dytiscus latissimus),* o čemž šíře se zmíním v části speciální. Dle Marchala, Légera a Dubosq-a jsou tyto pohyby způsobeny fibrillami svalovými. A. Veneziani podotýká: »Il ventricolo, l' intestino, la cute, il tessuto adiposo coadiuvano e regolano la funzione dei vasi renali« (str. 225).

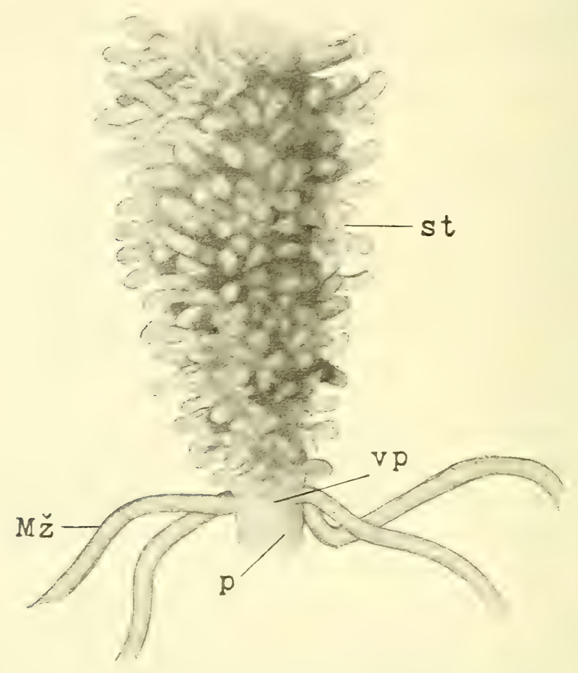
Histologická stavba žlaz Malpighických.

Na příčném průřezu Malpighickými žlazami lze pozorovati následující tři vrstvy:

1. *Tunica peritonealis.* Jest to blána obalná, obsahující

četné jemné elastické fibrilly a svaly sloužící stahování Malpighických žlaz. Vrstva tato dle VENEZIANIHO jest obyčejně 10 μ silná, může však býti i tlustší.

2. *Tunica propria*, která jest velmi nezřetelná a ve mnohých případech vůbec mizí. Slouží, jak praví VENEZIANI,



Obr. 1. Occ. III., obj. F = 55. (Greenoughtův binok. mikr.)

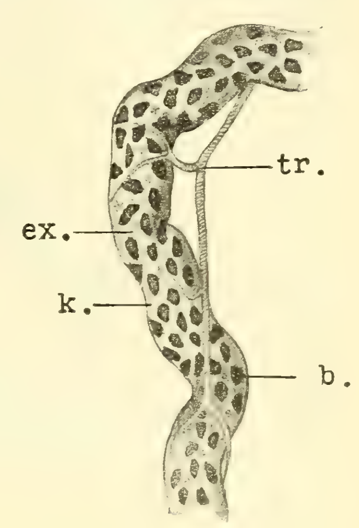
». . . . di impianto alle cellule epiteliali dello strato ghiandolare« (str. 181).

3. *Žlaznatý epithel*, jenž jest většinou tvořen velkými buňkami, majícími nadmíru velká jádra. Buňky tyto na straně obrácené do lumina žlaz *(canalis centralis)* opatřeny jsou nejčastěji brvitým lemem.

V následujícím pojednám podrobněji o těchto třech vrstvách u jednotlivých specií:

Dytiscus latissimus L. Druhem tímto zabýval jsem se poměrně nejvíce, neboť měl jsem hojnost živého materiálu k disposici.

Dříve však než přikročím ku popisu histologické struktury žlaz Malpighických, dovolím si popsati chování se těchto žlaz druhu *Dytiscus latissimus* za živa. Pozorování takové jest neobyčejně zajímavé a důležité pro seznání celkových poměrů struktury a morfologie, jakož i pro poznání funkce orgánů těchto. Studia svá konal jsem pomocí binokulárního mikroskopu Greenoughtova, při čemž byly žlázy chovány v $^3/_4\%$ fysiologickém roztoku.



Obr. 2. Occ. II. obj. 3.

Především lze pozorovati neobyčejně zřetelné vyúsťování Malpighických žlaz (obr. 1. Mž) na vydutém prsténci, zvaném valvula pylorica (vp) na rozhraní střední části zažívacího tractu (st) a t. zv. pylorem (p). V tomto případu jsou Malpighické žlázy čtyři a ústí vždy dvě a dvě blíže sebe. Vedle tohoto vyústění není již žádné jiné inserce neboť jak jsem pozoroval, přecházejí zde žlázy po dvou v sebe. Střední část jejich jest asi do vzdálenosti jednoho centimetru od inserce úplně průhledná, barvy slabě žlutavé, tak že jest možno, použijeme-li slabého zvětšení, pozorovati proudění exkreční hmoty z partií zadnějších. Za touto částí přední počínají žlázy Malpighické míti temnější barvu, neboť buňky epitelu těchto partií jsou již čím dále od ústí, tím více, vyplněny červenohnědými exkrečními kuličkami. Díváme-li se na Malpighické žlázy slabým zvětšením (obr. 2. obj. 3, occ. II.) jeví se nám buňky žlaznaté jako červenohnědé nepravidelné útvary (b) mezi nimiž nalézají se četné slabě žlutavě zbarvené kanálky (k). Kanálky tyto mezi sebou anastomosují. Chvílemi za silného svíjení se a stahování Malpighických žlaz proudí kanálky drobné i větší částečky hmoty exkreční (ex, tr = trachea). Zmíním se o úkazu tomto podrobněji v dalším.

Při větším zvětšení lze pozorovati jádra buněk žlaznatých jako zcela zřetelné dvůrky okrouhlé nebo elipsoidní, úplně čiré. Že jádra nejsou zakryta exkrečními kuličkami vysvět-

luji si polohou jejich blíže tuniky peritoneální. Místy však přece lze pozorovati, že mezi jádrem a obalem peritoneálním nalézá se několik granulí exkrečních, ostře se rýsujících na světlém pozadí jádra.

Neobyčejně zajímavá jest pohyblivost Malpiglických žlaz při exkreční činnosti. Možno tu rozeznávati dva druhy pohybův. Především jest to vlnivý celkový pohyb Malpighických žlaz, který dle mého mínění jest podmíněn stahovací činností podélných svalů, nacházejících se v tunice peritoneální. Druhý pohyb jest peristaltický a probíhá v pravidelných přestávkách po celé délce žlaz Malpighických. Záleží pak v postupném stahování a roztahování Malpighických žlaz, čímž se rozšiřuje a zúžuje jejich lumen. Pohyb tento jest podmíněn stahovací funkcí okružních vláken svalových, umístěných pod vrstvou svalů podélných, rovněž v tunice peritoneální. Specielně při vyústění žlaz lze pozorovati tento druhý pohyb, neboť v místech těchto, jak již bylo řečeno, jsou Malpighické žlázy průsvitné. Zde možno spatřiti, jak jemná i hrubší exkreční tělíska jsou hnána ze zadních partií Malpighických žlaz do zažívacího tractu, právě oněmi svrchu zmíněnými peristaltickými pohyby podmíněnými činností okružních svalův.

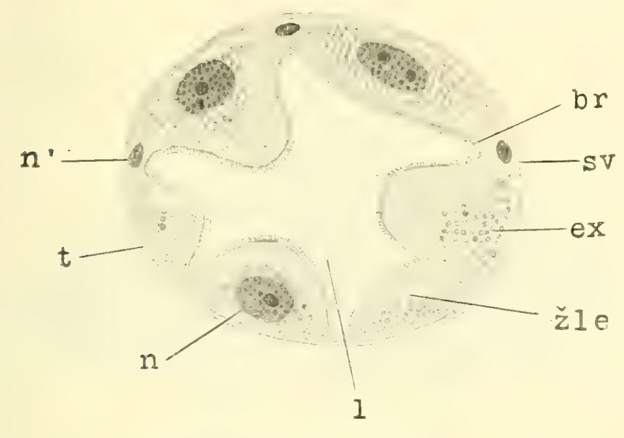
Toto súžování a rozšiřování Malpighických žlaz jest dosti markantní, neboť při rozšíření průměr žlaz těchto blíže ústí jejich do valvuly pyloricy obnáší 136 μ, kdežto při zúžení pouze 85 μ.

Pozorujeme-li na praeparátech příčný průřez Malpighickými žlazami *Ditisca latissima L.* (obr. 3.), shledáme, že *tunica peritonealis* (sv) jest všude dobře patrná. Nejsilnější jest v části přední, kdež může dosáhnouti až 4 μ tloušťky. Místy opatřena jest malými oválnými jádry. Na praeparátech v přední části žlaz Malpighických mohl jsem zcela zřetelně pozorovati, že obal peritoneální složen jest vlastně za dvou vrstev. Blíže povrchu leží totiž slabší vrstva svalů podélných (obr. 4. svp), které se jeví na praeparátech železitým haematoxylinem barvených, jako černé body různé velikosti. Pod touto vrstvou pak nachází se vrstva druhá, poněkud silnější, obsahující jemná okružní vlákénka svalová (svo), rovněž černě zbarvená.

Jest skutečně s podivením, že ačkoliv zjev tento jest

tak nápadným a důležitým, přece žádným badatelem dosud nebyl popsán. Těsně na obal peritoneální přikládají se zevně větve tracheální (viz obr. 2. tr), což rovněž na příčném průřezu Malpighickými žlazami jsem konstatoval.

Tunica propria jeví se jasně jen na několika málo praeparátech jako blanka tvořící podklad buňkám žlaznatým. Ve většině případů nemohl jsem však ani při největším zvětšení potvrditi její přítomnost, což vedlo mne k přesvědčení, že jen při použití určitých fixačních prostředků, dobře se zachová.



Obr. 3 Occ. I., obj. 7a.

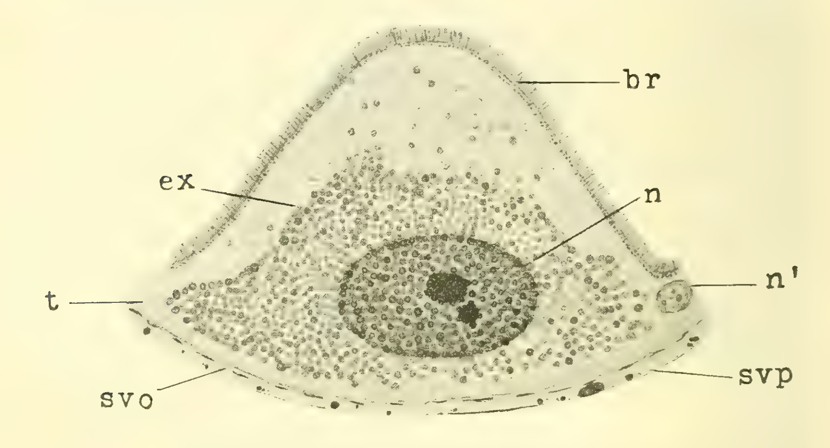
Co se týče *epitelu žlaznatého* (obr. 3. žle), ten utvořen jest nečetnými, velkými buňkami tvaru konického, nebo cylindrovitého. Zřetelné hranice mezi těmito buňkami často chybí. Buňky epitelu žlaznatého mají širokou básí, jsou různě vysoko do lumina žlaz vyklenuté. Často sahají přes celé lumen (obr. 3. l) až ku protilehlé buňce, s níž se spojí. Cytoplasma jest vakuolisovaná tak, že na praeparátech jeví se jako jemné sítivo, mající různě velká očka.

Buňky epitelové v přední části Malpighických žlaz jsou četnější než v zadní, kdež obyčejně kolem lumina jest založeno šest buněk.

V basální části buněk jest cytoplasma kolmo na obal peritoneální asi do výše 3 μ jemně zrnito vláknitá (obr. 3. a 4. t). Veneziani nazývá to »*protoplasma a bastoncelli*« a domnívá se, že tyto tyčinky odpovídají brvám nacházejícím se na

okraji buněk, jen tím se od nich rozlišujíce, že tyto jsou obráceny do lumina žlaz, kdežto ony do vnitra buněk žlaznatých. Že by končily tyčinky tyto blepharoplasty, jak to Veneziani naznačuje u *Cossus ligniperda, Gryllotalpa vulgaris* a. j., jsem zde nepozoroval.

Možno se domnívati, že tato vrstva zrnito-vláknitá slouží nějakým způsobem mechanismu exkrečnímu. Maziarski, který podobnou strukturu nalezl na bási střevních buněk Isopodů, rovněž podporuje tento názor pravě: »La partie basale de



Obr. 4. Occ. IV., obj. 7a.

la cellule semble donc jouer un rôle très important pour le métabolisme et le fonctionnement normal d'élément cellulaire« (498).

Buňky žlaznaté na okraji směřujícím do centrálního kanálu, mají, jak již jsem se zmínil, hustě vedle sebe se nalézající brvy, asi 3 μ vysoké (obr. 3. a 4. br). Brvy tyto v přední části Malpighických žlaz stávají se stále nižšími, až blíže ústí úplně mizí. Báse každé brvy opatřena je kulatým basálním tělískem (blepharoplastem), jen pomocí silného zvětšení pozorovatelným.

Ačkoliv tato basální tělíska jsou jen nepatrně od sebe vzdálena, přece jsou znatelny mezi nimi mezery. Tím právě vysvětluji si názor Schindlera a četných jiných badatelů, kteří tvrdí, že buňky tyto jsou opatřeny na povrchu »... mit

Porencanälchen durchbrochene Intima« (str. 588.). Brvy totiž jsou zcela blízko sebe a tu snadno lze je pokládati za kanálky, a řadu basálních tělísek za blánu provrtanou četnými pory. Podobně vykládám si názor některých jiných autorů, kteří jmenují tento brvitý okraj »*Stäbchensaum*«.

V novější době opět Trambusti pronesl názor, že jedná se zde vlastně o perforovanou blánu, skrze niž prochází exkreční hmota, jevící se z počátku jako jemné nitky. Než názor tento byl v zápětí opraven bratřími Monti a Venezianim.

Podobně Léger a Hagenmüller pozorovali v Malpighických žlazách rodu *Scaurus* t. zv. »*prolongements ciliformes*«, které v tekutině exkreční se pohybovaly, ale u nichž nedal se zjistiti samostatný pohyb. Též Veneziani u velice různých zástupců hmyzu nalezl tento brvitý okraj a nazývá ho »*orlo a spazzola*«.

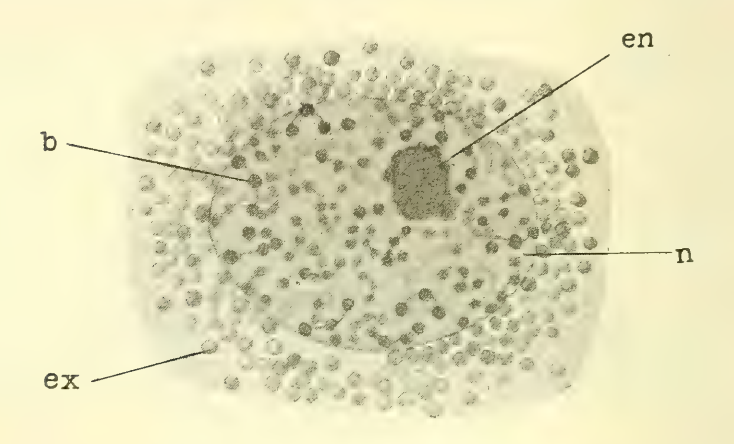
Buňky žlaznaté mají za úkol po celý svůj život vytvářeti exkret a tu právě pozorování jejich jader jest nanejvýše zajímavé. Jádra tato hrají vysoce důležitou roli ve vytváření produktu exkrečního, jsou východiskem exkrece, ba představují nám, abych tak řekl dílnu, v níž připravují se exkrety, aby vyšedše do cytoplasmy, octly se posléze v centrálním kanálu.

Jádro jest činné po celý život a každá činnost odbývající se v cytoplasmě jest provázena příslušnou funkcí jader. Maziarski praví: »Le noyau doit donc être considéré comme un organe cellulaire qui prend part et dirige peut-être tous les processus vitaux, qui est actif pendant toutes les phases de la vie de l'élément cellulaire. Chaque fonction du protoplasma, qu' elle soit une fonction glandulaire, absorbante, formative, excrétrice etc. est accompagnée de la fonction correspondante du noyau«.

V každé buňce nachází se jedno nebo dvě poměrně velká jádra (viz obr. 3. a 4 n), u *Cybistera Roeselii* podařilo se mně nalézti dokonce i tři stejně velká jádra v jedné buňce. Tvar jader jest buď oválný, nebo kulovitý. Jader laločnatých, vyskytujících se na př. hojně v Malpighických žlazách Lepidopter, jsem zde neshledal. V několika případech sice jsem spatřil jádro mající malé laločnaté výběžky, to však přičítám vlivu fixáže.

Poloha jader jest převážnou většinou centrální a jen v nemnoha případech leží jádra mimo střed buněk. Jádra jsou značně velká, dosahujíce často až 41 μ v průměru a mají téměř vždy ostře vyznačenou blánu jadernou.

V každém jádru možno pozorovati jeden, častěji však dva i více nucleolů (obr. 5. en). Tyto mají tvar sferický, nebo oválný, mnohdy též nepravidelný. Stojí buď ve středu jádra, nebo, a to častěji, poněkud excentricky.



Obr. 5. Occ. IV., homog. Imm. 1·5.

O vzniku a účelu těchto »nucleolů« byly vysloveny již velice četné domněnky, které však se netěší obecnému souhlasu.

Jest také těžko vysloviti se o povaze nucleolů v hotových orgánech, jako jsou žlázy Malpighické a jest nevyhnutelno vyšetřiti vznik nucleolů během vývoje jmenovaných orgánů. Nutno také užíti různých zbarvení, jimiž možno zrůzniti nucleoly samy od zrnek exkrečních (obr. 5. b), jádra naplňujících a nucleoly často tak hustě obalujících, že nelze určitě říci, odkud tato zrnka a kuličky exkreční pocházejí, zda z bývalých chromosomů, či z nucleolů samých. Mně tedy jest nesnadno vysloviti se o morphologické povaze nucleolů ve velkých buňkách exkrečních malpighických žlaz. Prvotně jsem soudil, že nucleoly řečené představují nám klubíčko chromatické, čili »vnitřní jádro« jako v zárodečném míšku vajíčka dle novějších výkladů Vej-

DOVSKÉHO. Přišel jsem k domněnce té z pozorování nucleolů zbarvených intensivně černě po železitém haematoxylinu, jimž však se také tak zbarvují zrnka exkreční, a nelze pak rozeznati, zdali poslední jsou samostatná, či pučí z nucleolů. Následkem tohoto nepříznivého stavu svých praeparatů, jež bude příště nutně i jinými methodami barvícími upraviti nechci se určitě vysloviti o této otázce, mám však za to, že jsou veliké nucleoly samostatnými tělísky, vzniklými záhy v jádrech exkrečních buněk a později jsou hojně obaleny zrnky exkrečními, jež povstala změnou chromatické substance z chromosomů. Velikost nucleolů jest různá. Sestávají z homogenní hmoty a činí dojem velikých koulí, barvících se básicky. Zrovna tak však se chovají vůči barvivům daleko menší zrnka či krůpějky a kuličky exkreční. Ony jsou ponořeny do základní substance jaderné, karyoplasmy (obr. 5. n), která jest zbarvena podobně jako jejich obsah. Tvar kapek jest obyčejně sférický, řídčeji oválný, v případech kde exkrece jest intensivní, jest celý obsah jádra vyplněn exkrečními krupičkami a tu jest samozřejmé, že následkem vzájemného tlaku těchto bublin, mění se tvar jejich, stávaje se nepravidelným.

Jest ale nesnadno v hotových žlazách Malpighických zjistiti původ krůpějí exkrečních. Myslil jsem prvotně, že z nucleolu pučí jako malé bublinky, odtrhnou se a spadají do šťávy jaderné. V jádrech, kde není ještě enchylem vyplněn krůpějemi exkrečními, jest zřetelně viděti, jak se krůpějky nahromaďují na periferii blány jaderné.

Ze všeho jest patrno, že exkreční substance ve tvaru krůpějí musí vznikati v jádrech velmi záhy, pokud jsou ještě chromosomy přítomny a dle toho byli by to tito jedinci, jež by vyráběli exkreční substance. Jest to pravděpodobné, ale třeba to dokázati přesnými pozorováními, což mně zatím nemožno. Skutečně také podařilo se mi při největším zvětšení zjistiti, že básicky se barvící krůpěje hmoty exkreční spojeny jsou mezi sebou vždy po několika nitkami lininovými, což zcela potvrzuje názor prof. VEJDOVSKÉHO, že totiž jedná se zde o chromosomy.

V objemném spise S. MAZIARSKÉHO »*Sur les changements morphologiques de la structure nucléaire dans les cellules glandulaires*« pojednáno jest velice podrobně o různých typech

jader a tu mezi jiným praví též zmíněný autor, že shledal v jádrech buněk žlaznatých u Isopodů exkreční hmotou vyplněné vakuoly různě se barvící, brzy básicky, brzy kysele. Já však, ačkoliv jsem prohlédl všechny své praeparáty Malpighických žlaz *Dytisca latissima* co nejpečlivěji, přece neshledal jsem ani v jediném případu kapky exkreční jinak zbarvené, než básicky. Jest to skutečně velmi pozoruhodné, ale vysvětluje se to tak, že máme zde co činiti s hmotou exkreční, kdežto v zažívacích žlazách Isopodů vyvíjí se sekrety zažívání podporující a ty zajisté reagují v obou směrech, básicky i kysele.

Co se počtu velikých nucleolů týče, konstatoval jsem, jak již dříve jsem uvedl, dosti často v jádrech buněk žlaznatého epitelu i více jich. Kde jest jediný nucleol, jeví se vždy větším než nucleoly četněji v jádrech přítomné. Jest tedy jisto, že jediný nucleol povstal splynutím z nucleolů menších.

Doufám, že příště bude mně možno na základě dalšího důkladného studia Malpighických žlaz v mladých stadiích vývojových výklady své o původu i nucleolů i exkrečních tělísek přesnými údaji podepříti.

Též Maziarski pozoroval tvoření se exkrečních vakuol v některých jádrech střevních buněk Isopodů a popisuje to následovně: »Dans les noyaux vacuolaires le nucléole constitue jusqu' à un certain dégré le point central antour duquel sont rangées les vacuoles« (545). A dále podotýká: »... le nucléole semble être formé de la même substance que celle qui constitue les parois des vacuoles« (546), což též nálezy mé zcela potvrzují. Avšak v jádrech Malpighických žlaz Coleopter nikdy jsem nespatřil, že by, jak tomu jest dle Maziarskiho v jádrech střevních buněk Isopodů, nucleoly měly hvězdovitý tvar a vysílaly četné vláknité výběžky, které by pak utvořily stěny vakuol.

Nikdy též nepodařilo se mi zjistiti, že by nucleoly byly složeny ze dvou různých hmot líšících se svou barvitelností od sebe, jak to dotyčný autor v naznačeném svém díle popisuje, nýbrž nucleoly v jádrech Malpighických žlaz vždy jsou složeny z homogenní hmoty barvící se pouze básicky. Z toho vysvítá, že zde přítomno jest velké množství kyseliny jaderné, která dle Kossela a jiných, podmiňuje básické zbarvení chromatinu.

Rovněž v žádném případu nenalezl jsem uvnitř nucleolů vakuoly, jak udává Maziarski pravě: »La seconde particularité que présentent de nombreux nucléoles est la présence dans leur intérieur de vacuoles de forme et de taille variable« (549), nýbrž nucleoly jsou vždy z hmoty homogenní. Ovšem ale posuzuji své obrazy dle praeparátů zbarvených železitým haematoxylinem.

Sledujeme-li exkreční kapky v jádrech žlaz Malpighických vidíme, že tyto vyplnivše obsah jádra probíhají blanou jadernou a octnou se v cytoplasmě (obr. 3., 4., 5., ex). Blána obalující jádro jest zde skoro vždy ostře vyznačena a to i na praeparátech, kde jádro zcela jest obklopeno exkrečními krůpějemi, takže cytoplasma na periferii jádra vůbec patrna není.

Ovšem jest těžko dokázati, zda jedná se zde o skutečnou blánu, či zda je to snad pouze dojem ostřejší kontury, vznikající na obvodu jádra, na základě lomu světla.

Přechod exkreční substance blanou jadernou do cytoplasmy jest různě vykládán. Tak na př. Launoy se domnívá, že membrána jaderná za příčinou turgescence jádra zmenšuje svou tloušťku, následkem čehož mohou pak tělíska kolloidní konsistence beze stopy jí projíti.

Henneguy srovnává blánu jadernou s membránou kaučukovou, která může se na okamžik otevříti a dovoliti, aby tělíska chromatická přešla. Holmgren pozoroval zmizení blány jaderné během funkce jádra. Velice pravděpodobné jest mínění Maziarskiho, který připouští, že blána jaderná jest tak tenká, že přechod exkreční hmoty z jádra do cytoplasmy děje se prostě osmosou. Zvláště jasně jevila se na mých praeparátech blána jaderná při zbarvení kamencovým karminem (dle Grenachera), nebo picrocarminem.

Při hranici jaderné lze spatřiti zvláštní úkaz veliké důležitosti. Až po blánu jadernou jsou kapky exkreční pěkně růžové, barvíme-li je jedním ze svrchu uvedených dvou barviv, jakmile však ocitnou se v cytoplasmě, ihned pozbývají své růžové barvy, stávají se většími a nabývají barvy žlutohnědé (v živých Malpighických žlazách jsou, jak jsem již dříve upozornil, červenohnědé) stavše se zároveň silně světlolomnými. Takovéto žlutohnědé krůpěje nelze žádným způsobem

zbarviti a ačkoliv jsem se o to pokoušel nejrůznějšími methodami, přece jsem toho nižádným způsobem nedocílil.

Faktum, že ony exkreční kapičky vycházející z jádra ihned změní svou barvu, jakmile vniknou do cytoplasmy, svědčí o tom, že tato působila na ony exkreční basofilní krůpěje tak, že se změnilo jejich chemické složení. Z toho, že obsah kapek se zvětšuje, jest patrno, že přiberou v cytoplasmě další nějakou hmotu exkreční.

Důsledkem těchto zjevů jest, že existuje značný rozdíl mezi cytoplasmou a karyoplasmou a že tedy názor Maziarskiho v tomto ohledu nemůže býti správným. Zmíněný autor totiž tvrdí, že prý cytoplasma jest totožná s karyoplasmou, jen nepatrně se od ní líšíc. Náhled svůj odůvodňuje následovně: »L' examen minutieux de la structure nucléaire dans les divers états fonctionnels du noyau et la comparaison de celle-ci avec la structure du protoplasme des cellules entériques montre trés souvent une ressemblance presque complète entre le cytoplasme et la substance achromatique du noyau (voir la fig. 13 de la planche XXIV.). Il est donc logique de penser que le cytoplasme et le caryoplasme sont constitués de la même substance vivante et que ce dernier diffère seulement par la présence de chromatine dans son intérieur. Mais dans certaines conditions cette unique différence disparaît même, car la chromatine peut abandonner le noyau pour passer dans le cytoplasme; l'endroit où s'accumule la ňucléine éliminée prend l'apparence d'un nouveau noyau« (568). Tomuto mínění odporuje však, jak dříve již jsem se zmínil, ona náhlá změna krůpějí exkrečních při vstupu z karyoplasmy do cytoplasmy. Z toho vyplývá, že cytoplasma nemůže býti totožnou s karyoplasmou, nýbrž, že jsou to dvě od sebe zcela odlišné substance buněčné.

O vzniku těchto žlutohnědých exkrečních krůpějí bylo vysloveno mnoho různících se náhledů, z nichž uvedu alespoň jediný názor Nilse Holmgrena, jenž praví: »Die gefärbten Elemente aber sind nicht im Kern gebildet, sondern sind als solche Exkretionsprodukte zu betrachten, welche ohne irgend eine Veränderung zu erleiden die Malpighischen Gefässe passieren. Das sind mit anderen Worten Exkretionsprodukte, welche schon in der Körperhöhle ihre definitive

Form erhalten haben« (235), To jest ovšem naprosto nemyslitelné. Nedovedu si představiti jakým způsobem tyto poměrně velké, kompaktní krůpěje projdou obalem svalovým do vnitra buněk epiteliálních. HOLMGREN opírá se sice o výzkumy KOWALEWSKYHO, který vstříkl do tělní dutiny *Acridia migratorium* 1% natrium indigosulfuricum a pozoroval, že po nějaké době ocitlo se natrium v Malpighických žlazách. To možno odůvodniti diffusí, ačkoliv sám KOWALEWSKY praví, že není mu dosti jasno, jak vnikne zmíněná látka do lumina žlaz.

Ony žlutohnědé exkreční krůpěje jsou z počátku těsně seskupeny pouze kolem jádra. Později teprvé vyplňují postupně celý obsah buněčný.

Uvedl jsem již jednou, že tyto krůpěje jdou na bási buňky pouze k oné vláknito-granulosní vrstvě. Vyplnivše obsah buněčný octnou se posléze u kraje buňky a vyjdou do centrálního kanálu Malpighických žlaz, což podporováno jest též živým pohybem žlaz. Z lumina pak hmota exkreční jest odstraněna do střeva způsobem popsaným při pozorování za živa.

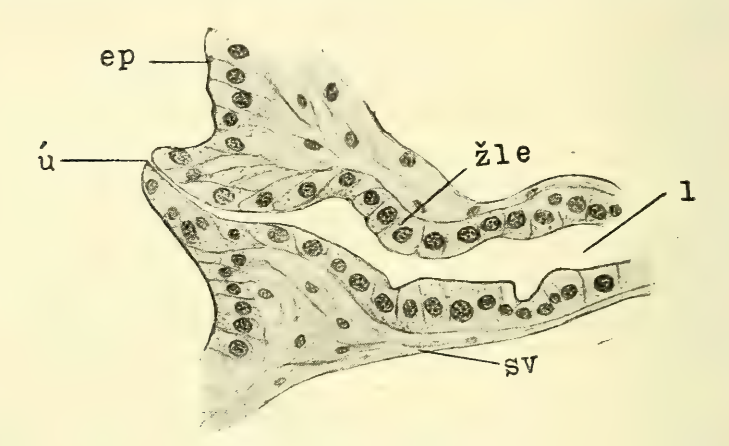
Mínění SCHINDLEROVO, že exkreční hmota odchází dehiscencí buněk žlaznatého epitelu, nebo následkem tlaku sousedních orgánů pokládám za nesprávné. Zmíněný autor praví, že odstraňování exkreční hmoty ». . . kann nicht allein durch die Contractionen der meisten kaum bemerkbar feinen elastischen Fibrillen der Peritonäalhülle aus dem Gefässe hinaus in den Darmkanal getrieben werden: dafür spricht nicht nur die Feinheit dieser Fasern an und für sich, sondern auch der Umstand, dass man nie irgend eine Bewegung, d. i. Verengerung oder Erweiterung des Gefässes wahrnehmen kann« (588). Jest skutečně zvláštní, že tento badatel, který tolik obíral se studiem Malpighických žlaz, jejich přece tak markantní pohyby nepozoroval.

Jako všude jinde, kde děje se intensivní exkrece, tak i zde po určité době buňka degeneruje a zmírá. Degeneraci této podléhá jak jádro, tak i protoplasma buněčná. Proto musí se buňky žlaznatého epitelu po jisté době obnovovati.

SCHINDLER se domnívá, že buňky žlaznaté dehiscencí obliterují a že pak nahrazeny jsou buňkami novými, což děje

se prý jednak dělením, jednak tím, že jak praví »wenn die Mutterzelle durch Dehiszenz obliteriert, der Zellkern zu einer neuen Zelle heranwächst und der Nucleolus sich die Grösse und Eigenschaften des Nucleus erwirbt« (656).

Nenalezl jsem však důkazy ani pro tento, ani pro onen názor. Shledal jsem však, že buňky epitelu žlaznatého jsou velice jemné, následkem čehož velmi často se stává, že při fixaci utrhne se buď vršek neb i celá buňka a octnou se v lu-



Obr. 6. Occ. V., obj. 3.

minu Malpighických žlaz. To asi vedlo Schindlera k názoru o »obliterování buněk žlaznatých dehiscencí«.

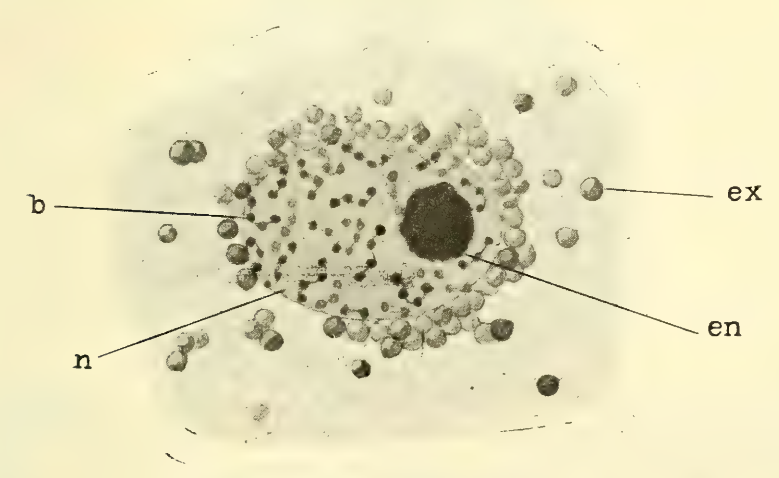
Že nemůže býti toto odtrhávání buněk pravidlem vysvítá z toho, že při fixování určitými tekutinami jsou praeparáty úplně neporušené, kdežto při použití jiných, méně vhodných, fixáží většina buněk jest roztržena.

Jsem toho náhledu, že obnovení buněk děje se následujícím způsobem:

Při důkladném pozorování možno viděti skoro vždy na rozhraní dvou sousedních buněk žlaznatého epitelu Malpighických žlaz malé jádro (obr. 3., 4., n'). Jak Berlese, Maziarski a jiní autoři se domnívají vzniká toto jádro v předešlých periodách amitosou. Připisuji právě intensivní činnosti těchto jader vznik nové náhradní buňky žlaznaté, neboť na některých praeparátech podařilo se mně skutečně nalézti poměrně malé

buňky s rovněž malými jádry, jichž činnost exkreční nejeví se ještě příliš vehementně. Tyto buňky pak pokládám za nové buňky žlaznatého epitelu.

Pozorujeme-li vyústění žlaz Malpighických do valvuly pyloricy (obr. 6.), vidíme, že centrální kanál (1) náhle se súžuje a posléze otvírá se do střeva (ú). Tunica peritonealis (sv) jest velice mocná, neprochází však epitelem valvuly, nýbrž spojuje se s vnější její stěnou. Domněnku Rungia, že snad tato mocně vyvinutá vrstva svalová občas uzavře ústí žlaz a tím reguluje vyprazdňování jich, pokládám za zcela pravděpodobnou.

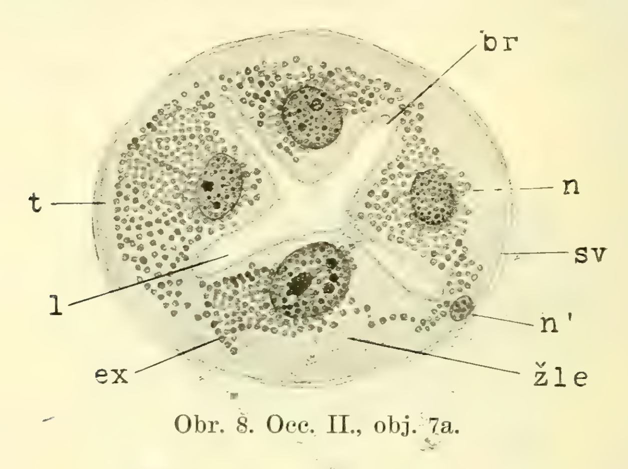


Obr. 7. Occ. V., homog. Imm. 1·5.

Buňky epitelu žlaz Malpighických mají v této končině tvar kubický, jsou zcela malé a těsně k sobě přitisklé (žle). Ve svém nitru neobsahují žádných hmot exkrečních, jak jsem již vytkl při popisu pozorování žlaz Malpighických za živa. Rovněž obrvení buněk žlaznatých zcela v této části žlaz Malpighických mizí. Při samém ústí mají buňky epitelu žlaznatého tvar poněkud protáhlý, těsně k nim pak přikládají se buňky epitelu střevního (ep).

Ditiscus marginalis. L. Ačkoliv druh tento jest blízce příbuzný s druhem předchozím přece mají jeho Malpighické žlázy jistý charakteristický znak, jímž liší se zřetelně od týchž žlaz druhu *Dytiscus latissimus.* Co se týčc svalové vrstvy, počtu

a struktury buněk žlaznatého epitelu atd., shodují se sice Malpighické žlázy této specie úplně se žlazami Malpighickými *Dytisca latissima*, avšak vysoce důležitým rozlišujícím znakem jest, že dotyčné exkreční žlutohnědé krůpěje (obr. 7. ex) jsou nepoměrně větší než u druhu dříve uvedeného, neboť mají čtyři- až pětkráte větší objem než kapky exkreční (b) uvnitř jádra obsažené. To ovšem jest velice charakteristickým znakem a proto zcela právem se domnívám,



Obr. 8. Occ. II., obj. 7a.

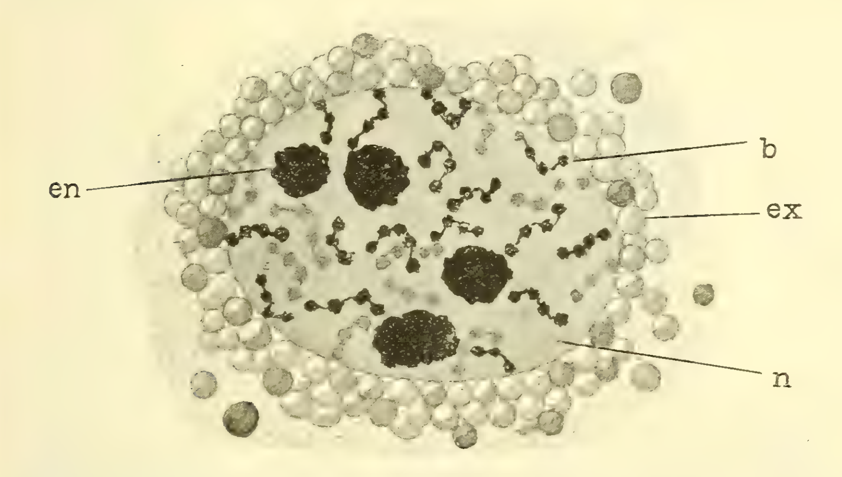
že by mohly býti i dle struktury Malpighických žlaz jednotlivé specie hmyzu určovány. Ovšem jest třeba ještě vyšetřiti poměry žlaz těchto také u ostatních příbuzných druhů.

Uvedu zde ještě několik příkladů Malpighických žlaz různých druhů Coleopter, při čemž vytknu zvláště charakteristické znaky, jimiž se tyto žlázy od sebe líší. Při tom jsou srovnány příčné průřezy Malpighickými žlazami na praeparátech sestrojených přibližně z téhož místa žlaz těchto.

Poecilus cupreus L. (obr. 8.) Malpighické žlázy této specie měří v průměru asi 108 μ, jsou tudíž užší než u potápníka.

Tunica peritonealis (sv) jest skoro 3 μ silná, místy opatřena oválnými jádry. Její složení odpovídá svalové vrstvě podrobněji vylíčené u *Dytisca latissima*. Tunicu propriu nemohl jsem na svých praeparátech dobře rozeznati. Centrální kanál (l) jest obyčejně obklopen čtyřmi žlaznatými buňkami (žle). Buňky tyto mají nejčastěji tvar konický, velice širokou basi a často velmi silně vystupují do lumina dosahujíce výše

až 41 μ, následkem čehož centrální kanál bývá značně zúžen. Buňky žlaznatého epithelu směrem do lumina opět opatřeny jsou brvitým okrajem (br). Brvy ty jsou hustě vedle sebe a tvoří třásnitý lem vysoký 1 μ. Na bási buněk vidíme také zde onu vláknito-granulosní vrstvu (t), vysokou 3 μ. Tato vrstva vystupuje zde poněkud zřetelněji než u druhů předešlých. Malá jádra (n') nacházející se na rozhraní mezi dvěmi sousedními buňkami nevyskytují se zde tak často. Protoplasma buněčná jest jemně zrnitá.



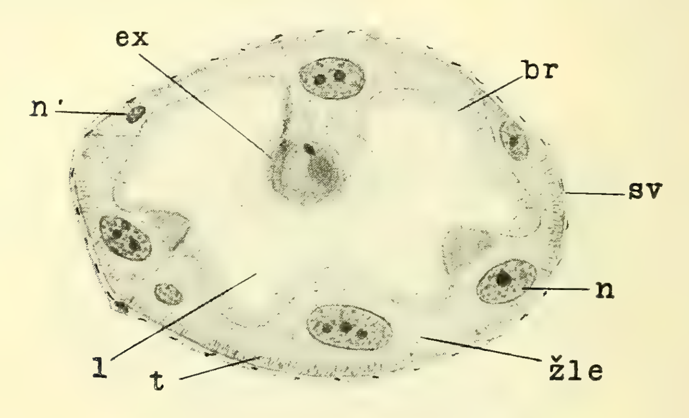
Obr. 9. Compens. occ. 18., homog. Imm. 1·5.

Jádra (obr. 9. n) jsou značně menší, dosahujíce v průměru 14—19 μ (měřena delší osa). Tvar jejich jest nejčastěji oválný, postavení centrické. Uvnitř jader vidíme obyčejně větší počet nucleolů (en), silně basofilních, tvaru sférického či oválního. I v tomto případu lze pozorovati uvnitř jádra v karyoplasmě četné chromosomy podmiňující exkreční činnost jádra. Exkreční hmota proniknuvši blanou jadernou dá vznik velkým žlutě-hnědým krůpějím exkrečním (ex). Krůpěje tyto jsou silně světlolomné, vyplňují nejprvé nejbližší okolí jádra a později celý vnitřek buňky. Vůbec platí o těchto exkrečních krůpějích vše, co uvedl jsem při popisu exkrečních pochodů v Malpighických žlazách *Dytisca latissima* s tím pouze rozdílem, že jsou značně větší než exkreční

kapky uvnitř jádra, tak že, co do objemu podobají se velice exkrečním krůpějím *Dytisca marginalis.*

V jádrech mnou pozorovaných nacházela se vedle nucleolů obsahujících hmotu exkreční ještě amorfní, slabě básicky se barvící šťáva jaderná, v níž krůpěje exkreční hmotou naplněné byly ponořeny.

Carabus granulatus L. (obr. 10). Zde Malpighické žlázy dosahují v průměru 100 μ. Ovšem to nelze pokládati za nějaký důležitý charakter, poněvadž nelze s určitostí tvrditi, že řez byl

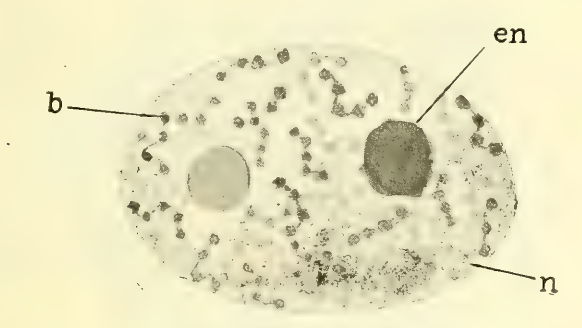


Obr. 10. Occ. IV., obj. 7a.

zde veden právě v takové vzdálenosti od inserce Malpighických žlaz do valvuly pyloricy jako u druhů předešlých. Šířka žlaz Malpighických jest tedy charakterem vedlejším.

Důležitější jsou však znaky následující. Tunica peritonealis (sv) jest u této specie pouze 1 μ silná a obsahuje místy velice malá jádra. Tunicu propriu vůbec jsem nikde na svých praeparátech neznamenal. Buňky epithelu žlaznatého (žle) jsou mnohem menší než u druhů výše uvedených. Tvar jejich jest opět nejčastěji konický, jindy však jsou buňky žlaznatého epithelu velice nízké a teprve uprostřed zdvihají se vysoko do lumina (l) Malpighických žlaz. Hranice mezi jednotlivými buňkami nejsou vůbec patrny. Zrnito-vláknitá vrstva (t) na bási buněk žlaznatého epithelu sahá do výše 3 μ. Brvitý okraj (br) dosahuje zde výše 4 μ a jest velice hustý. Protoplasma jest dosti hrubě granulosní. Místy opět vidíme mezi jednotlivými buňkami malá náhradní jádra (n').

Jádra buněk žlaznatého epitelu (obr. 10. 11. n) jsou poměrně malá, měříce v delší ose 11 μ. Tvar jejich jest, rovněž jako u druhu předchozího, oválný. Nukleolů (obr. 11. en) jest v jádru obsažen různý počet (1—3), mají tvar sférický, nebo protáhlý a barví se pouze básicky. Pozorujeme-li je silnějším zvětšením, vidíme podobný úkaz jako u jader žlaznatých buněk dříve uvedených druhů. Šťáva jaderná jest amorfní, slabě basofilní. Z uvedeného jest zřejmo, že pochod exkrece jaderné děje se zde podobným způsobem jako u specií svrchu



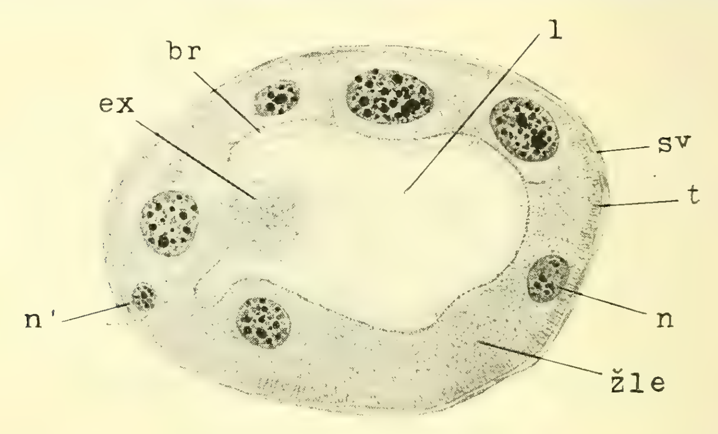
Obr. 11. Compens. occ. 18., homog. Imm. 1·5.

uvedených. Velice důležitou známkou však jest, že zde kapky exkreční hmoty nezmění se po svém vyjití z jádra do cytoplasmy v světlolomné, žlutohnědé krůpěje exkreční, nýbrž v tomto případu působením protoplasmy buněčné se rozpustí a my vidíme, jak tmavá exkreční hmota hromadí se ve vrcholcích buněk (obr. 10. ex). Následkem toho jsou části buněk, vyčnívající do lumina Malpighických žlaz, temně zbarveny. Přibýváním hmoty exkreční roste vrcholek buňky a nabývá podoby kulovité, tak že konečně dostane podobu temné vakuoly, v níž tu a tam jsou místa tmavší. Nad touto exkreční vakuolou mizí okraj brvitý a jest nahrazen zvláštní šedivou obrubou (barvíme-li methodou Heidenhainovou), postrádající jakékoliv struktury. Jest to pravděpodobně část vyloučené hmoty exkreční. Vakuola posléze praskne a obsah její ocitne se v centrálním kanálu Malpighických žlaz.

Carabus cancellatus Illig. (obr. 12.). Druh tento jest sice příbuzný s druhem předcházejícím, přece však struktura jeho

Malpighických žlaz liší se dosti značně od týchž orgánů střevlíka již dříve uvedeného.

Průměr Malpighických žlaz měří 108 μ. Vrstva svalová (sv) podobá se zde peritoneální tunice druhu předchozího, tunica propria ani v tomto případu není patrna, za to však význačná jest vrstva epitelu žlaznatého (žle). Vrstva tato jest totiž tvořena stejně vysokými buňkami, dosahujícími obyčejně výše 20 μ. Buňky jsou jak na bási, tak i na vrcholu stejně široké, tvaru kubického a těsně k sobě přiložené, takže



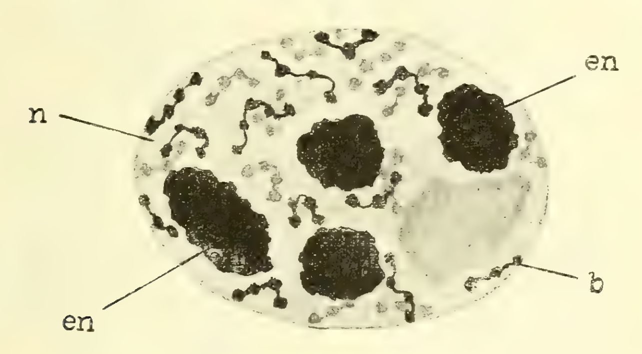
Obr. 12. Occ. II., obj. 7a.

hranice mezi dvěmi sousedními buňkami naznačeny jsou pouze v některých případech patrnými rýhami hraničnými. Buňky žlaznatého epitelu mají pouze uprostřed poněkud výše do lumina (l) Malpighických žlaz vyčnívající vrcholek. Báse buněk opatřena jest do výše 4 μ vrstvou zrnito-vláknitou (t) Brvitý okraj vnitřní (br) jest vysoký 3 μ. Protoplasma buněčná jest jemně granulosní. Náhradní jádra (n') vyskytují se řídčeji.

Jádra (obr. 12., 13. n) jsou stejně velká jako u specie předchozí. Mají opět tvar oválný, avšak nalezl jsem i jádra tvaru sférického. Vnitřek jader vyplněn jest šťávou jadernou barvící se poněkud kysele a mající vzhled hmoty jemně granulosní. V šťávě této spatřujeme obyčejně větší počet nucleolů (en), které tvořeny jsou substancí chromatickou, neboť barví se silně básicky. Zde podobně jako u druhů výše již

popsaných pozoroval jsem četné chromosomy (b), silně básicky zbarvené. Povrch nucleolů nezdá se býti hladkým, nýbrž jest pokryt jemnými zrnky. Vnitřek jejich však pro silné básické zbarvení nepodařilo se mně blíže určiti.

Pozornost vzbuzuje úkaz, že vedle silně básofilních kapek možno konstatovati v jádru i kapky slabě básicky zbarvené. Domnívám se, že jest možno zde připustiti výklad Maziarskiho, který zjistil podobný zjev v jádrech střevních buněk Isopodů. Výše jmenovaný autor nalezl totiž v do-



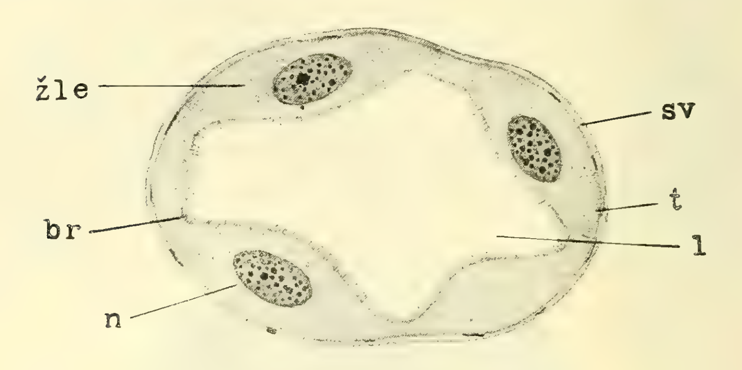
Obr. 13. Compens. occ. 18., homog. Imm. 1·5.

tyčných jádrech vakuoly exkreční jednak silně, jednak slaběji básicky zbarvené, což vykládá tak, že chromatin impregnující stěny vakuol rozpustil se v šťávě jaderné, uvnitř vakuol obsažené, následkem čehož barví se pak tyto slaběji básicky. Možno snad i v tomto případu malou basofilnost některých kapek exkrečních vysvětliti podobným způsobem.

Jakmile proniknou tyto krůpěje obsahující exkreční hmotu blanou jadernou do cytoplasmy, ihned se rozpustí, takže nelze produkty exkreční v protoplasmě buněčné zřetelně rozeznati. Vidíme pouze jak pod povrchem buňky stává se cytoplasma tmavší, až posléze protrhne se membrána buněčná a exkreční hmota (ex) vyleje se do centrálního kanálu žlaz Malpighických.

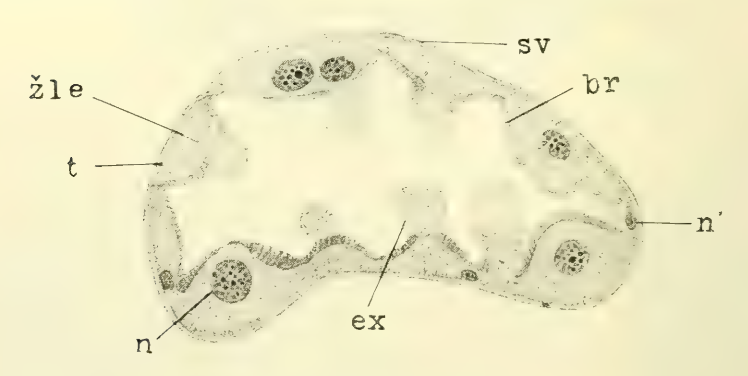
Hydrophilus piceus L. (obr. 14., 15.). Průměr Malpighických žlaz měří v tomto případu 135 μ. Vrstva svalová (sv) jest též zde vždy patrná, dosahujíc tloušťky 2 μ. Ani u této specie nevystupuje na mých praeparátech tunica propria zřetelně.

Vrstva epitelu žlaznatého (žle) tvořena jest různě velkými buňkami, vysokými zpravidla 40 μ. Buňky tyto mají plasmu jemně vakuolisovanou. Hranice mezi jednotlivými buňkami



Obr. 14. Compens. occ. 18., obj. 3.

sousedními není vůbec patrna. Na široké bási buněk žlaznatého epitelu shledáváme opět vrstvu zrnito-vláknitou (t) dosahující výše 3 μ. Část buněk vyčnívající do centrálního ka-

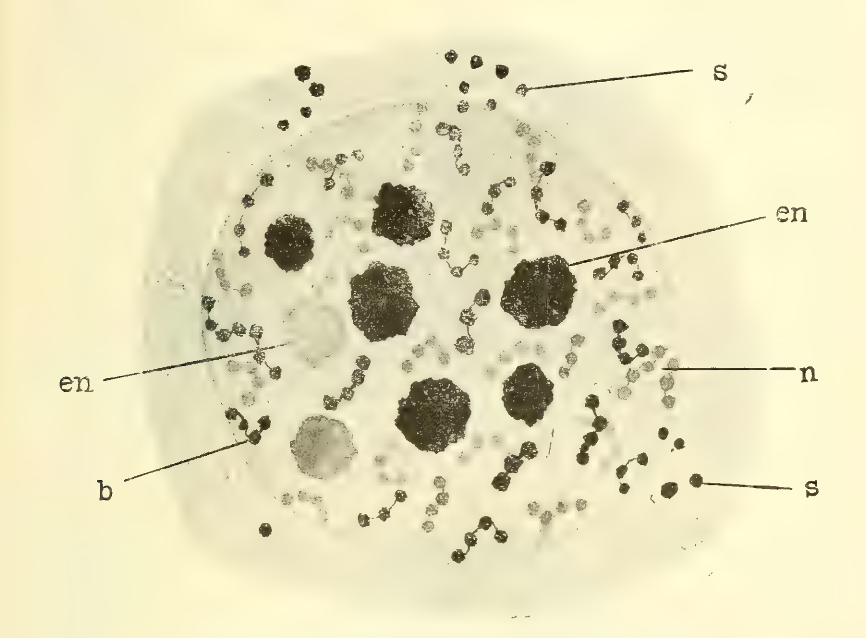


Obr. 15. Occ. V., obj. 3.

nálu (l) Malpighických žlaz jest i u tohoto druhu opatřena brvitým krajem téměř 2 μ vysokým (br). Náhradní jádra (n') nevyskytují se příliš často.

Jádra (obr. 14., 15., 16., n) mají tvar oválný neb sférický a měří v průměru až 22 μ. Velmi často objevují se zde buňky dvojjaderné, v kterýchžto případech obě jádra jsou obyčejně

stejné velikosti. V buňkách, majících jedno jádro, leží toto centrálně. V nitru jádra pozorujeme buď větší počet nucleolů malých (en), nebo jeden nucleol dosahující většího rozměru. Blána jaderná jest ostře vyznačena, podobně jako u všech dříve jmenovaných druhů, za to ale nelze zde konstatovati vůbec žádnou jadernou šťávu.

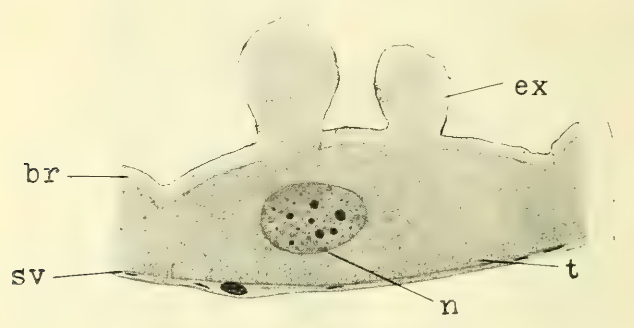


Obr. 16. Compens. occ. 18., homog. Imm. 1·5.

Zkoumal jsem jádra při nejsilnějším zvětšení a opět jsem pozoroval četné, silně básicky zbarvené chromosomy, vyrábějící exkreční substanci.

V buňkách žlaznatého epitelu této specie podařilo se mně dále zjistiti vysoce důležitý fakt. V některých buňkách žlaznatých můžeme totiž znamenati v cytoplasmě blíže jádra se nalézající, silně basofilní zrna. Útvary tyto nazývá R. Hertwig a dle něho celá mnichovská škola chromidiemi a přikládá jim velikou důležitost. Mylný názor tento byl však již roku 1907. Vejdovským a po něm Dobelem (r. 1909), Mevesem, Duesbergem a j. na pravou míru uveden. Přišel jsem k názoru, že ani v buňkách epitelu Malphighických

žlaz nelze mluviti o chromidiích. Při důkladném pozorování spatříme, že kapky exkreční hmotou naplněné nevystupují z jádra pouze směrem ku centrálnímu kanálu Malpighických žlaz, nýbrž že mohou proniknouti blanou jadernou i na jiných místech, takže my vidíme takovéto silně básicky zbarvené exkrety roztroušené též po stranách jádra (obr. 16. s.). To právě jsou ony t. zv. »chromidie«. Cytoplasma v této části buňky nijak nepůsobí na dotyčné kapky exkreční, takže tyto mohou i dosti daleko od jádra buď v pravo, nebo v levo se



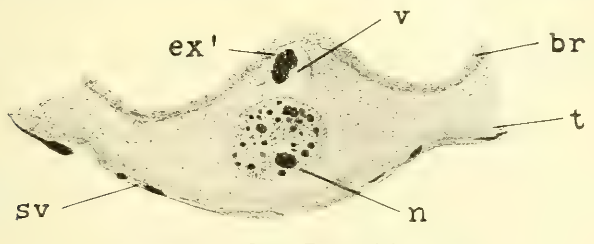
Obr. 17. Occ. II., homog. Imm. 1·5.

nacházeti. Tyto exkrety postupují však ku povrchu buňky a tu jakmile ocitnou se v partiích protoplasmy buněčné, nalézajících se blíže periferie buňky, ihned se rozpustí a přestanou býti pozorovatelny. Toto zmizení exkrečních kapek lze zcela logicky vysvětliti působením exkrečních produktů cytoplasmy, nahromaděných v hořejších částech buňky, na kapky, obsahující exkreční hmotu jádra, takže tyto se v nich rozplynou.

Z uvedeného tedy vyplývá, že nemůže ani v tomto případu býti řeč o nějakých »chromidiích«, nebo »chromidiálním apparátu«, neboť jest to pouze produkt exkreční funkce jádra buněčného. Další oporou pro tento výklad jest také ta okolnost, že kdyby jednalo se zde skutečně o nějaký důležitý apparát buněčný, jistě vyskytoval by se ten útvar ve všech buňkách, a ne jen tu a tam, jako jest tomu v tomto případu.

Neméně zajímavým zjevem jest to, že děje se zde vlastně dvojí způsob exkrece. Exkreční kapky, které vystoupí z jádra na straně obrácené směrem k luminu Malpighických žlaz,

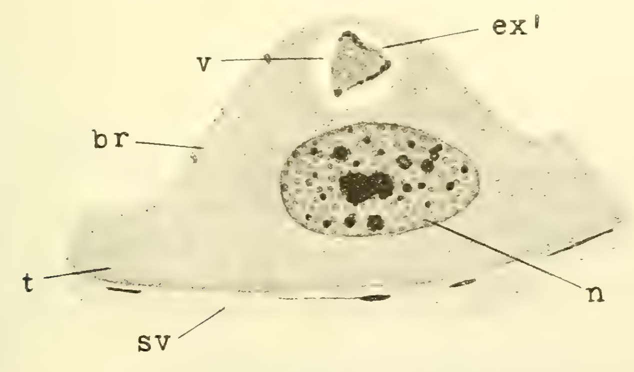
rozpustí se v nevelké vzdálenosti od jádra a smísí svůj obsah s exkrečními látkami cytoplasmy. Tato společná exkreční hmota hromadí se pod povrchem buňky tak dlouho, až konečně protrhne svým tlakem brvitý okraj buněčný a vleje



Obr. 18. Occ. IV., obj. 7a.

se do centrálního kanálu Malpighických žlaz (viz obr. 15. ex). Exkrece tato může nastati zároveň i na dvou místech povrchu buněčného (obr. 17. ex).

Vedle tohoto způsobu exkrece můžeme však pozorovati i jiný. Na četných praeparátech zjistil jsem totiž v samé



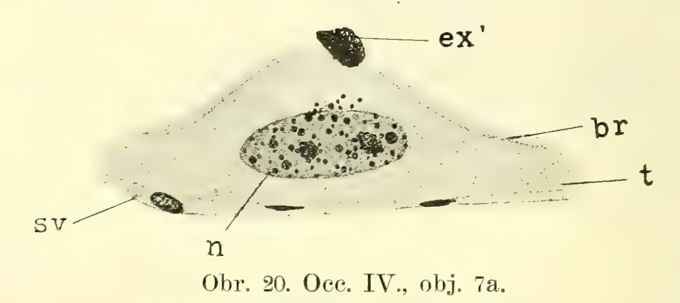
Obr. 19. Occ. IV., homog. Imm. 1·5.

blízkosti jádra velkou, čirou vakuolu (obr. 18, v), tvaru sférického, nebo oválného, která svou stěnou dotýká se přímo povrchu jádra. Vakuola tato má dosti ostrou konturu a ve svém nitru chová poměrně velké, hrubé zrno (ex') které na svém povrchu jest místy silně místy slaběji zbarveno básicky, někde pak prosvítají místa úplně čirá, silně světlolomná. Vždy nalezneme v buňce epitelové pouze jednu vakuolu a to

v části mezi jádrem a povrchem buňky, Vakuoly jsou často takových rozměrů, že sahají od povrchu jádra až k okraji buňky žlaznatého epitelu. Jsou-li menší, vidíme jak postupují od jádra (obr. 19, v) ku povrchu buňky až konečně okraj buňky jest protržen a zrno, jsouc volno, vyjde do centrálního kanálu Malpighických žlaz (obr. 20 ex'), vakuola zmizí a na jejím místě vidíme plasmu postrádající jakékoliv struktury.

Na základě svého pozorování dospěl jsem k tomu názoru, že druhý způsob exkrece vznikne tímto způsobem:

Když vytvořování exkreční hmoty v jádru stane se intensivní, pak nestačí onen první způsob odstraňování nepo-



Obr. 20. Occ. IV., obj. 7a.

třebných látek z jádra, nýbrž exkrece pak postupuje následujícím způsobem: kapky naplněné exkreční hmotou u velikém počtu prolínají blanou jadernou, jakmile však octnou se v cytoplasmě ihned se spojí a utvoří celek. Na tomto útvaru chromatin zůstane na povrchu, kdežto vnitřek vyplněn jest čirou exkreční látkou. Pak celý útvar ztuhne a představuje nám zrno exkreční hmoty. Kolem tohoto zrna utvoří se pak vakuola, mající za úkol umožniti dotyčnému zrnu snažší odchod z buňky do lumina Malpighických žlaz.

Mohlo by se mysliti, že celé zrno i s vakuolou vzniklo již v jádru, ale ačkoli prozkoumal jsem pečlivě několik set jader, přece ani v jednom případu nemohl jsem zjistiti ani stopu po podobných útvarech. Nedovedu si rovněž vysvětliti, jak by mohl takový, poměrně obrovský kompaktní útvar projíti blanou buněčnou.

Poněvadž pozoroval jsem právě popsaný způsob exkrece pouze u této specie, která liší se od všech ostatních svrchu

popsaných druhů tím, že živí se látkami rostlinnými, jest dosti pravděpodobná doměnka, že vyskytá se tato druhá forma exkrece pouze u Coleopter přijímajících potravu rostlinnou. Ovšem jest nutno hypothesu tuto ještě dalším bádáním potvrditi.

Seznam literatury.

1. 1859. Basch S., Untersuchungen über das chylopoetische und uropoetische System der Blatta orientalis.
2. 1909. Berlese A., Gli insetti. Volume primo. Milano.
3. 1910. Bílek Fr., Noch ein Wort über die fibrillären Strukturen in den Darmzellen der Ascariden. Anat. Anz. Bd. XXXVI.
4. — —, Die Muskelzellen der grossen Ascaris-Arten. Anat. Anz. Bd. XXXVII.
5. 1907. Duesberg J., Mitochondrialapparat in den Zellen der Wirbeltiere und Wirbellosen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklg. Bd. LXXI.
6. 1909. Dunnough J., Über den Bau des Darms und seiner Anhänge von Chrysopa perla L. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 75., Bd. I.
7. 1892. Eberli J., Untersuchungen am Verdauungstraktus von Gryllotalpa vulgaris. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 37.
8. 1908. Engel A. E., Über die Secretionserscheinungen in den Zellen der Plexus chorioidei des Menschen. Arch. f. Zellforsch. Bd. II.
9. 1887. Faussek V., Beiträge zur Histologie des Darmkanals der Insekten. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 45.
10. 1894. Fischer A. Zur Kritik der Fixierungsmethoden und der Granula. Anat. Anz. Jahrg. IX.
11. 1895. —, Neue Beiträge zur Kritik der Fixierungsmethoden. Anat. Anz. Jahrg. X.
12. 1879. Flemming W., Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklg. Bd. XVI.
13. 1882. —, Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen, III. Teil. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklg. Bd. XX.
14. 1885. Frenzel J., Ueber den Darmkanal der Crustaceen nebst Bemerkungen zur Epithelregeneration. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXV.
15. 1886. —. Einiges über den Mitteldarm der Insecten sowie über Epithelregeneration. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXVI.
16. 1892. —, Die nucleoläre Kernhalbierung. Ein Beitrag zur Kenntniss des Zellkerns und der amitotischen Epithelregeneration. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIX.

17. 1903. v. Fürth O., Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere.
18. 1870. Gegenbauer C., Grundzüge d. vergl. Anatomie. Leipzig,
19. 1905. Goldschmidt R., Der Chromidialapparat lebhaft funktionierenden Gewebszellen. (Histologische Untersuchungen an Nematoden II.) Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, Bd. XXI.
20. 1904. Gurwitsch A., Morphologie und Biologie der Zelle. Jena.
21. 1899. Heidenhain M., Über die Struktur der Darmepithelzellen. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklg. Bd. LIV.
22. 1907. — —, Plasma und Zelle. Jena,
23. 1888. Hermann F., Über regressive Metamorphosen des Zellkerns. Anat. Anz. Jahrg. III.
24. 1902. Holmgren N., Ueber die Exkretionsorgane des Apion flavipes und Dacytes niger. Anat. Anz. Bd. XXII.
25. 1887. v. Horváth G., Die Excremente der Gallenbewohnenden Aphiden. Wiener entomol. Zeitung. Jahrg. VI.
26. 1889.—90. Kowalewsky A., Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane. Biol. Centralb. Bd. IX.
27. 1910. Maziarski St., Sur les changements morphologiques de la structure nucléaire dans les cellules glandulaires. Arch. f. Zellforschung. Bd. IV. Heft 4.
28. 1896. Nagel W. A., Über eiweissverdauenden Speichel der Insectenlarven. Biol. Centr. Bp. XVI.
29. 1879. Nussbaum M., Über den Bau und die Tätigkeit der Drüsen. Arch. f. Mikrosk. Anat. u. Entwicklg. Bd. XVI.
30. 1911. Rungius H., Der Darmkanal (der Imago und Larve) von Dytiscus marginalis L. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 98. Heft II.
31. 1907. Samson K., Über das Verhalten der Vasa Malpighi und die excretorische Funktion der Fettzellen während der Metamorphose von Heterogenea limacodes Hufn. Zool. Jahrb. Bd. XXVI.
32. 1878. Schindler E., Beiträge zur Kenntniss der Malp. Gefässe der Insecten. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. XXX.
33. 1912. Slavík Jos., O zažívacím ústrojí kobylky Diestrammena marmorata d' Haan. Věstník Král. Č. Spol. Náuk. Praha.
34. 1907. Vejdovský Fr., Neue Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung. Königl. Böhm. Gesellsch. Wissensch. Prag.
35. 1911—1912. — —, Zum Problem der Vererbungsträger. Königl. Böhm. Gesellsch. Wissensch. Prag.
36. 1905. Veneziani A., Valore morfologico e fisiologico dei Tubi Malpighiani. Contributo alla conoscenza del meccanismo dell' escrezione. »Redia« giornale di entomologia. Vol. II.

XI.

České rašelinníky.

Monografická studie.

Podává **Karel Kavina**,
assistent c. k. čes. botanického ústavu.

(S 2 tabulkami a 10 vyobr. v textu.)

(Práce z botanického ústavu c. k. české university v Praze.)

Předloženo v sezení dne 22. března 1912.

Předmluva.

Předkládaje vědecké veřejnosti po tříletém bedlivém studiu tuto práci, dovoluji si úvodem a na vysvětlenou připojiti několik slov.

K práci této byl jsem vybídnut slovutným učitelem svým p. univ. prof. Dr. J. Velenovským, který, nejen že přenechal mně ke studiu obrovský material *Sphagen*, jež během více jak čtvrt století z celých Čech nashromáždil, nýbrž i po celou dobu mé práce nejednou cennou radou a pomocí mi přispěl. K tomuto materialu v bryologickém herbáři vzácného mého učitele obsaženému, přistoupila ještě spousta průb mnou samým na Šumavě, v jižních Čechách, Krkonošských, Severočeských i jiných rašelinách, hlavně na Česko-moravské vysočině nasbíraných, jakož i hojný material s nevšední laskavostí mně od přátel mých zaslaný; byli to zejména pp.: prof. Ambrož, prof. Kurka, Ph. C. Mrázek, odbor. uč. Rohlena, assistent hosp. akademie táborské Servít, prof. Šimek, Ph. C. Smetana a prof. Dr. Trapl. Vedle toho sbírky c. k. čes. bot. ústavu, herbář Musea království českého i soukromá sbírka moje, jmenovitě mezi

jiným poslední sphagnotheku Pragrovu obsahující, umožnily mi prostudovati *Sphagna* z celé Evropy, namnoze na originálech Warnstorfových. Vedle toho hojně mi přispěla četná literatura sphagnologická, jíž téměř kompletní jsem měl, jak vidno v seznamu užité literatury na konci tohoto pojednání připojeném; knihy a pojednání tato nachází se jednak v knihovně českého bot. ústavu, jednak v knihovně musejní i universitní, hlavně však v soukromé knihovně mojí.

Pokud možno vedl jsem si vždy samostatně, s ohledem ovšem na stávající literaturu, jíž zejména ve všeobecné části musel jsem častěji použíti. Posledního životního díla Warnstorfova »*Sphagnologia universalis*«, bylo mi možno použíti až teprve dodatečně, neboť když práce tato vyšla, měl jsem již celé pojednání v rukopise a nemohl jsem tudíž mnoho měniti; ostatně názory Warnstorfovy v posledním jeho díle valně se neliší od těch, jež již dříve publikoval. Ovšem, že jsem svoji práci znova podle tohoto díla revidoval a všude, kde bylo záhodno, nejnovější názory Warnstorfovy uvedl. Jinak však vždy hleděl jsem si získati vlastní svůj samostatný úsudek na pečlivém ohledávání mnoha exemplářů z různých stanovisk založený; proto také mnohé moje názory se dosti značně od všeobecně dnešní dobou platných liší.

Práci svoji rozdělil jsem na dvě části: všeobecnou a systematickou.

Ve všeobecné části probírám nejprve historii badání sphagnologického, na základě téměř kompletní literatury, pokud ovšem tato mi byla přístupna. Pak podávám část morfologicko-anatomickou dle četných vlastních ohledávání i dle údajů příslušné literatury, jež jsem, ovšem pokud mohl, vždy přísně revidoval. V biologické a phytogeografické části podávám zkušenosti získané pozorováním v přírodě a doplněné údaji literárními.

V systematické části vyložím nejprve své stanovisko, proberu důležitost jednotlivých znaků, systémy a názory všech čelnějších bryo- i sphagnologů a podám pak podrobný popis českých druhů a jich variací. V části této hleděl jsem si spíše směru stahovacího, jenž jedině v polymorfní této skupině může vésti k cíli.

Studia svá nijak nepokládám za ukončená, jmenovitě ve

skupině *Subsecund* a poněkud i *Cuspidat*, kde scházelo mi dosti srovnávacího materiálu. Myslím, že docela dobře by se mi hodila slova Linkova »Quamquam multas observaverim plantas, tamen non confido, me semper veritatem invenisse«. Později studia svá variační uveřejním v některém světovém jazyku.

Doklady k práci mojí nalézají se jednak v bryologickém herbáři p. prof. Dr. Velenovského, jednak v herbáři Musea král. českého i v soukromém herbáři mém, a jsem každému ochoten, pokud zásoba mi stačí, posloužiti doublety. Rovněž i milerád každému *Sphagna* česká, vůbec evropská, určím.

Ku konci činím ještě milou povinnost poděkovati slovutnému chefu svému panu univ. prof. Dr. J. Velenovskému, řediteli c. k. čes. bot. ústavu a české bot. zahrady v Praze, za veškerou pomoc, nesčetné rady a pozornost, jíž po celou dobu mé práce mi věnoval. Nemenšími díky jsem zavázán též p. univ. prof. Dr. K. Dominovi, který mnohými cennými radami a zkušenostmi mne podporoval.

Pokud se týče obrázků dovoluji si podotknouti, že kresby promítány nejprve Zeiss-Abbéovým kreslícím přístrojem a pak v tomtéž poměru na čtvrtinu zmenšovány, takže poměrná velikost všude je zachována.

V Praze, v únoru 1912. Kar. Kavina.

Část všeobecná.

I. Část literárně historická.

Jako ve všem zajímavý, tak i neméně zajímavé má dějiny tento podivný typ rostlinný.

Již v III. stol. př. Kr. shledáváme se se jmény σφαγνος, σφάκος, σφάκελος, ἐλελίσφακος u Aristotelova žáka Theofrasta Eresia. Jmény těmito, jichž několikráte ve svém spise »Περὶ φυτῶν ἱστορίας« (ed. Schneider 1818 vol. I. p. 200., lib. VI. cap. 1, 4, p. 201, cap. 2, 5) užívá, označuje starověký tento spisovatel různé druhy r. *Salvia*, hlavně *S. officinalis*, *S. cretica*, *S. pomifera* (Sprengel 1822, II. p. 222.) V tomtéž smyslu užívá později těchto jmen i Dioscorides. Rovněž i C.

Plinius Secundus uvádí ve svých »*Historiae naturalis l. XXXVII.*« rostliny tohoto jména několikráte a radí jich užívati k: » . . . vulvis decocto insidentium utilis: item genibus et feminum tumoribus, mixtus nasturtio, et aqua salsa tritus. Cum vino autem ac resina sicca potus, urinam pellit celerrime. Hydropicos inanit, cum vino et iuniperis tritus et potus.« (Ed. stereotypa, Lipsiae 1830. l. XXIV. c. 17). Dle neúplného popisu a udávání stanoviska v l. XII. c. 50 a l. XXIV. c. 6. lze souditi, že rostlina, kterou Plinius jménem *sphagnon (sphacos, bryon)* označuje, jest nejspíše nějaký lupenitý lišejník r. *Usnea*, neb *Lobaria*. Rabenhorst (2 p. 345.) a Limpricht (6 p. 97.) se domnívají, že Pliniovo jméno *sphagnon* jest odvozeno od *sphoggos*, houba, k čemuž prý se i vlastnost tohoto mechu, ssáti vodu, víže. Výklad tento však nelze přijmouti. Podle všeho sotva měl Plinius na mysli skutečně rašelinník užívaje tohoto jména; mimo to jmény *sphagnon* a *bryon* staří Řekové označovali skoro všechny houby, řasy i mechy (Landerer p. 83).

Jména *sphagnon* pak po většině užívali středověcí autoři v Pliniově smyslu, neboť spisy jejich se vesměs o Theophrastovy a Pliniovy opíraly.

R. 1552 nalézáme první vyobrazení *Sphagna* u Tragusa na 946. str. jeho »*De stirpibus commentarium*« (ed. Argent. 1552). Obrázek představuje *Droseru* ve společnosti *Sphagna* (cymbifolium?) a *Polytricha* (gracile?) a nese jednotný nápis »*Muscus palustris*«, takže těžko rozhodnouti, zdali toto jméno k *Polytrichu* či *Sphagnu* patří. Gesner a Essenbeck (2 I. p. CXII.) vztahují toto jméno k *Polytrichu*. O 29 let později londýnský botanik Mathias de l'Obel (Lobelius) v II. díle svých »*Icones stirpium seu plantarum . . .*« Antwerpiae 1581 na str. 242. podal pěkné vyobrazení *Sph. cymbifolium (?)* a po prvé označil jménem »*Muscus terrestris vulgaris*«; k obrázku připomíná: Minusve specioso nitore, coloreque vivido, tristiorique aspectu visitur in compluti sruderibus, asperginosisque limbis parietinorum vetustiorum Galliae, Germaniae, Belgiae et Angliae. Týž druh (neb Sph. rigidum?) vyobrazil r. 1583 antwerpský Rembert Dodoens, Dodonaeus, v »*Stirpium historiae pemptades sex*« p. 469;

nazývá svoji rostlinu rovněž »*muscus terrestris vulgaris*«, připojuje však na následující stránce vhodnou poznámku: »poterit tamé haud ineptè Palustris Muscus appellari, quädo vix aliis quàm humidis reperiatur locis«. Vedle tohoto rozeznává ještě *Muscus terrestris* sive *Lycopodium* a *M. ter. minor;* pod prvým jménem vyobrazuje *Lycopodium clavatum,* pod druhým 2 různé *Selaginelly.* Švýcarský lékař CASPAR BAUHIN v »*Πίναξ theatri botanici*« (Basileae 1673) uvádí rovněž na str. 360 pod jménem »*muscus terrestris*« četné druhy jiných rodů mechů, řas, lišejníků i kapradin. K Sphagnu vlastnímu vztahuje se patrně jen »*muscus terrestris vulgatissimus*«, při němž se BAUHIN odvolává na LOBELIOVO a DODONAEOVO vyobrazení. R. 1691 Angličan PLUKENET vyobrazil v proslulé své »*Phytographii*« (tab. CI fig. 1) správně *Sphagnum* (cymbifolium či subsecundum?) pod jménem »*muscus palustris, in ericetis nascens floridus*«; pod stejným jménem podali dobrá vyobrazení některých *Sphagen* J. SCHEUCHZER r. 1723 v »*Itinera per Helvetiae alpinas regiones*« a S. VAILLANT v »*Botanicon parisiense*« 1727.

Stále však k jménům »*muscus terrestris*« a »*m. palustris*« připojovány byly i jiné rostliny. Krok k nápravě stal se v nedokončeném díle MICHELI-OVĚ »*Nova plantarum genera*« r. 1729; MICHELI oddělil mechy v jediném rodě »*muscus*« od ostatních *kryptogam*, a žel, že nemohl druhý svůj svazek, v němž právě mechy podrobně rozepsány býti měly, dokončiti. Sláva MICHELI-HO zastíněna později oxfordským J. J. DILLENIEM, zakladatelem *bryologie*, a vůbec *kryptogamologie*. DILLENIUS první vědecky ohraničil r. *Sphagnum*, jakožto samostatný v systému mechů. V krásném svém díle »*Historia muscorum*«, Oxonii 1741., definuje rod *Sphagnum* (p. 240.) jako »musci genus capsulas uniformes proferentis, quae capsulae ab aliis differunt, quod nudae sunt seu calyptrae destitutae, pediculis quasi nullis & adeo brevibus insidentes, ut eis prorsus carere visae et inde Musci apocarpi antehac dictae fuerint hujus generis species.« Přirozeně, že tak široce definovaný rod zahrnuje vedle našeho r. Sphagnum ještě i jiné rody; z 15 dr. DILLENIOVA r. Sphagnum toliko 2 náleží v okruh dnešního r. Sph. Jest to *Sph. palustre molle deflexum, squa-*

mis capillaceis, jež značí starý EHRHARTŮV dr. *Sph. acutifolium* a *Sphagnum palustre molle deflexum, squamis capillaceis var. B. fluitans*, pozdější *Sph. cuspidatum* EHRH. Oba tyto druhy jsou též velmi zdařile vyobrazeny (první tab. 32, fig. 2. A, druhý na téže tab. fig. 2. B). Ostatních 13 dr. DILLENIOVA Sphagnum náleží dnes k r. *Bartramia, Hedwigia, Neckera, Cryphaea, Tetraplodon, Acaulon, Astomum, Phascum* a *Diphyscium.*

LINNÉ DILLENIŮV rod značně zúžil, takže počítal jen 3 druhy. Z těch jeho *Sph. anomallum* (Op. omnia RICHTER p. 1041) značí dnešní *Cryphaea arborea* (HUDS.) LINDB. (= Cr. *heteromalla* MOHR.), *Sph. alpinum* pak *Dicranum elongatum* SCH. a *fragilifolium* LINDB. Třetí druh, jenž celý dnešní r. *Sphagnum* zabírá, nazval LINNÉ *Sph. palustre.*

Výměr r. *Sphagnum* v našem smyslu podal teprve r. 1780 v »*Hannov. Magazin*« lékárník FRIDRICH EHRHART, žák LINNÉŮV. Ten zároveň popsal 3 druhy: *Sph. capillifolium, Sph. cymbifolium* a *Sph. cuspidatum*, jichž originály ve své sbírce »*Plantae cryptogamae Linnaei exsic.* v l. 1785—1788 vydal. Současný znamenitý lipský bryolog JAN HEDWIG přijal druhy Ehrhartovy a ve svém díle »*Fundamentum historiae nat. musc. frond.* Lipsiae 1782« po prvé upozornil na podivnou síť čepele větevných lístků, kterou také dosti zdařile nakreslil (l. c. tab. III. fig. 13h). HEDWIGOVI náleží též zásluha objevení samčích květů a antheridií u *Sph. palustre;* antheridia, jež »stamina seu anthera« nazývá, podrobně kreslí i popisuje (l. c. tab. III. fig. 13, IV i, k; p. 63.). SAMUEL BRIDEL-BRIDERI v »*Muscologia recentorium*«, jež v l. 1797 až 1822 vycházela v Gotě, popsal zprvu vedle EHRHARTOVÝCH druhů ještě 5 jiných exotických, z nichž však 4 náleží jiným rodům. V prvním supplementu obrovského svého díla chybu však opravil a uvádí 14 dr. Sphagen, z nichž jest 6 evropských; jsou to vedle 3 dr. EHRHARTOVÝCH 2 nové dr. BRIDELOVY *Sph. compactum* a *Sph. subulatum* a pak *Sph. squarrosum* PERSOONEM v Journ. Bot. r. 1800 popsané. V čtvrtém dodatku, r. 1819 jako »*Methodus nova muscorum*« vyšlém, zařadil BRIDEL Sphagna v novém svém systému do sekce *Evaginulati* oproti ostatním mechům olocarpickým, jež skládají druhou sekci *Vaginulati;* naproti mechům olocarpickým

postavil skupinu mechů schistocarpických, jež toliko rod *Andreaea* tvoří. Bridelovy druhy uvádí současně lipský professor Schwaegrichen a wirtenberský mechanik Schkuhr, který též po prvé podává vyobrazení *Sph. cuspidatum, Sph. compactum* a *Sph. squarrosum*. V tutéž dobu objasněna Moldenhaverem anatomická stavba stonku. R. 1822 Nees von Essenbeck pak náhodou objevil spermatozoidy; byla tedy Sph. první ze všech kryptogam, u nichž spermatozoidy byly pozorovány. V následujícím roce počala vycházeti »Bryologia germanica« společnou prací Nees von Essenbecka, Hornschucha a Sturma; Sphagna v díle tomto zařaděna podle Bridela v čeleď *Evaginulati* a počet jich rozmnožen na 9 dr. o 3 nové: autory nově popsané *Sph. immersum*, Schultzovo *Sph. contortum* a Nees ab Essenbeckovo *Sph. subsecundum*. R. 1824 ve Floře Breutel popsal nové *Sph. cymbifolioides, Sph. cuspidatiforme, Sph. capillifolioides* a *Sph. Aschenbachianum*, vesměs to však jen vývojová stadia druhů již známých, jak 1825 v tomže časopise Bruch dokázal; v tomtéž článku popsal Bruch vzácné *Sph. molluscum*. K těmto známým druhům pak připojeno v konečném díle Bridelovy »*Bryologia universa*« r. 1826 ještě *Sph. recurvum* Palisot de Bauvoisem již před 21 lety popsané.

O 3 léta později, r. 1879, setkáváme se s prvým pokusem reformy v systematice Sphagen, již tehdá spletité: Hegetschweiler v článku »*Revision des Genus Sphagnum*« (Denkschrift d. Schweizer Ges. für ges. Naturwis., Zürich) pronáší, na základě bedlivého pozorování Sphagen v přírodě a seznání jich značné variability, mínění, že veškeré známé druhy měly by se redukovati na dva základní typy Dilleniovy, širokolisté *Sph. cymbifolium* a úzkolisté *Sph. capillifolium*. Myšlenka tato, jež v době současné zapadla, později v různých periodách v různé podobě několikráte byla obnovena. R. 1833 publikované ve Floře pojednání Fürnrohrovo uvádí pro Evropu 7 dr. Sphagen, z nichž *Sph. obtusifolium* Ehrh. jest jen synonymum pro *Sph. cymbifolium* Hedw., *Sph. contortum* Schultz přiřazeno jako forma k *Sph. subsecundum* Nees a *Sph. recurvum* Pal Beauv. jako synonymum pro *Sph. cuspidatum* Ehrh.; *Sph. immersum* Bryol. Germ. prohlašuje za identické se *Sph. compactum* Brid. shodně s Bruchem, jehož *Sph. mol-*

luscum za dobrý druh přijímá. Fürnrohr jest po Hegetschweilerovi první, kdo počal druhy Sph. kriticky zkoušeti. V tomže roce vyšlá Hübenerova »Muscologia germanica« vypočítává 8 dr., nové *Sph. ambiguum.*

Karel Müller ve své »*Synopsis musc. frondos.*« (1846 až 1851) zařadil Sphagnaceae jako X. tribus mezi stegocarpické acrocarpi vedle *Leucobryaceí;* popisuje všech tehdá známých 23 dr. Sphagen, z nichž 9 připadalo na Evropu. Rabenhorst v »Deutschl. Kryptog. Fl.« 1848 uvádí pro Evropu jen 8 dr., neboť Müllerem publikovaná *Sph. molluscoides* zdá se mu býti pro Evropu pochybné; jinak ale v rozdělení i popise řídí se Müllerovou Synopsí.

Kolem let padesátých H. Mohl studoval opětně anatomickou stavbu listů rašelinníkových a potvrdil, že »ducti intracellulares« starých autorů jsou samostatné chlorofyllem opatřené buňky, jak již před 40 lety Moldenhaver dokázal, což však později Meyen, Lesquereux, Sprengel a j. popírali.

V téže době Schacht a o něco dříve Nägeli studovali vývoj listu a stonku; rovněž Hofmeisterovy »*Vergleichende Untersuch.*« r. 1851 vyšlé nejeden cenný příspěvek k anatomii a vývoji Sphagen obsahují. Týž badatel objevil r. 1854 terrestní protonema. Rok před tím K. Müller vydal známé své »Deutschlands Moose«, v nichž Sphagna staví na základě anatomické stavby listů v příbuzenstvo *Leucobryaceí* a vypočítává tytéž druhy jako ve své Synopsi.

Novinku přineslo roku 1856 W. J. Sullivantovo dílo »*Mosses of United States*«, kde po prvé užita za systematické dělidlo vzájemná poloha chlorofyllových a hyalinních buněk v čepeli listů větevných.

O dvě léta později vydal W. Ph. Schimper velkou nádhernými tabulemi provázenou monografii »*Versuch einer Entwickelungsgesch. der Torfmoose*« rozšířené vydání původní francouzské práce »*Mémoire pour servire à l'hist. nat. des Sph.*« o rok dříve publikované. Dílo toto, v němž nejen shrnul všechny dosavadní poznatky anatomické, vývojové i systematické, nýbrž i z valné části veskrze nové objevy a názory publikoval, jest základním kamenem celé sphagnologie, od něhož všechny práce pozdějších sphagnologů vycházejí. Dokázal isolované postavení Sphagen v celém

systému mechovém a kriticky všechny druhy zpracoval; jemu patří zásluha, že Sphagna od této doby stále bedlivěji a bedlivěji byla studována a že sphagnologie pěstována jako samostatné odvětví celé bryologie, Následkem toho můžeme od této doby zaznamenávati specielní práce Sphagen se týkající, čehož dříve — vyjma dvou, tří prací — nebylo.

Tak již r. 1861 vycházejí práce Lindbergova, 1865 Russowova a Schliephackeova, 1867 Piréhо, 1869 Mildeho, 1876 Limprichtova a Schimperovo druhé vydání »*Synopse*«. R. 1880 vyšla krásná monografie evropských a severoamerických Sphagen od Braithwaita a drobnější pojednání Klinggraeffovo; v r. 1881 krátká monografie evropských druhů od Warnstorfa. Podrobnější zprávy o těchto pracích podáme až v druhé části systematické.

R. 1882 vykazuje hojně prací sphagnologických: Jest to Limprichtův článek »*Zur Systematik der Torfmoose*«, Lindbergovy »*Europas och Nord-Amerikas Hvitmossor*«, Husnotova »*Sphagnologia europaea*«, 4 drobné články Warnstorfovy ve »Floře« a »Bot. Centralbl.« a práce Schliephackeova v »Irmischii«. V r. 1883 publikoval toliko Warnstorf jednu práci ve »Floře«; o rok později vyšlo Röllovo zpracování turinských Sphagen v »Irmischii«, a Warnstorf počal vydávati ve »Floře« svoje »*Sphagnologische Rückblicke*«, v nichž zaujal stanovisko dodnes jím zastávané: uznávání drobných druhů; vedle této práce publikoval Warnstorf ještě jednu menší v »Hedwigii«. Roku 1885 počalo vycházeti veliké dílo Limprichtovo »*Laubmoose*« v »*Rabenh. Kryptog. Fl.*« a ještě téhož roku dokončeny Sphagnaceae; Limpright v celku přijímá tytéž druhy jako Warnstorf ve svých »*Rückblicke*« až na *Sph. acutiforme*, jež Warnstorf se Schliephackem popsali, za to však uznává za druhy *Sph. rubellum* Wils. a *Sph. fuscum* (Schimp) Klinggr.

V tomtéž roce uveřejnil Röll ve »Floře« první část »*Zur Systematik der Torfmoose*«, v níž, postaviv se na velmi skeptické stanovisko (částečně již dávno Hegetschweilerem, později 1881 Limprichtem zastávané), šmahem odsoudil všechny znaky dosud za charakteristické uznávané; neuznal žádných druhů, toliko »skupiny, řady forem *(Formenreihen)*« a vystavěl si vlastní systém Sphagen, který též v následujícím

ročníku »Flory« publikoval. Röll chtěl zmatky v systematice Sphagen urovnati, ale větší sám zavinil; chtěl studium zlehčiti, ve skutečnosti je ale ztížil. Jakou cenu systém a jeho »Formenreihen« mají, nejlépe je patrno z toho, že se u bryologů neujal. Do dnes užívá svého systému Röll sám; toliko v novější době Roth staví se na intermedierní stanovisko mezi směrem Röllovým a Warnstorfovým. Vystoupení Röllovo vyvolalo přirozeně četný odpor. První odsoudil jeho názory r. 1886 Cardot ve svém díle »*Les Sphaignes d'Europe*« (p. 12, 15 a násl.), který uznává za správné jedině stanovisko Warnstorfovo v jeho monografii r. 1881. Po Cardotovi zkritisoval Röllův systém Warnstorf v »*Hedwigii*« a o rok později K. Dusén v pěkném svém díle »*On Sphagnaceernes utbredning i Skandinavien*«; loňského roku pak též americký bryolog Le Roy Andrews v časopise »The Bryologist XIII, 1910« rovněž Röllův systém odsoudil. R. 1886 též byly opět objeveny Warnstorfem mikrospory, které již za neexistující byly vykládány.

V následujícím roce vystupuje po dvaadvacetileté přestávce opět Russow s dvěma pěknými pracemi; Russow pak napořád až do své smrti jest stoupencem Warnstorfovým. Spolu s ním vydával od r. 1888 sbírku evropských rašeliníků a znamenitě Warnstorfa podporoval ve sporu, který proti oběma i po celý příští rok Röll, zastávající svoje »*Formenreihen*«, vedl. Téhož ještě roku Warnstorf vydal monografii evropských *Acutifolií.*

V r. 1890 Warnstorf zpracoval evropská *Cuspidata,* Röll uveřejnil zajímavou studii o isofyllních formách a Nawaschin rozřešil konečně význam mikrospor. V letech 1891 až 92 vycházejí Warnstorfovy studie o exotických, Röllovy o severoamerických *Sphagnech* a Wenturi-ho »*Les Sphaignes européennes d'après Warnst. et Russ.*« 1893 podal Warnstorf krátký přehled veškerých evropských *Sphagen.* V roce následujícím zpracována Russowem evropská *Cymbifolia* a *Subsecunda,* Warnstorfem *Sphagna* americká. V r. 1895 následuje příspěvek k exotickým Sphagnům od Warnstorfa, r. 1896 přehled bretaňských *Sphagen* Bureau-a a Camusa.

V roce 1897 vydána znamenitá příručka »*Répertoire Sphagnologique*« od Cardota, nepostrádatelná pro každého,

kdo *Sphagny* se zabývá. Cennější se stala ještě po doplnění několika nedostatků v kritice Warnstofově v »*Bot. Centrabl.*« 1898. R. 1897 vyšla též pěkná studie o rozprašování spor od Nawaschina ve »Floře«. V roce následujícím možno zaznamenati jako nejdůležitější práci Oehlmannovu vegetativním rozmnožováním a vytvářením sekundárního protonematu u *Sphagen* se zabývající.

R. 1899 přinesl Palackého studii o rozšíření *Sphagen* na základě Cardotova »*Répertoire*« sepsanou, Ule-ho práci o brasilských rašelinnících, a Lindbergovu revisi evropských *Cuspidat.*

V roce 1900 vedle drobných prací v »Hedwigii« a »Bot. Centralbl.« vydal Warnstorf přehled všech tehdá známých 258 dr. *Sphagen* celého světa v Engler-Prantl Pflanzenfam. Angličan Horell pak podal přehled evropských *Sphagen* podle Warnstorfa.

Důležitým zjevem ve Sphagnologické literatuře jsou Warnstorfovy »Leber- u. Torfmoose« v Lipsku 1903 vydané, neboť obsahují přehled evropských druhů *Sphagen* a velmi četné kritické poznámky a vyobrazení. Téhož roku ještě vedle drobné práce Warnstorfovy v »Mag. Bot. Lapoku« uveřejněny práce Röllova, Camusa, Brittona a klíč evropských *Cuspidat* od Lindberga. V roce následujícím práce Timmova, Röllova a zpracování uherských rašelinníků od M. Péterfiho. R. 1905 studována hlavně *Sphagna* severoamerická Lyonem, Dobbinem, Röllem.

Následující tři léta vykazují intensivní činnost. Tak v r. 1906 publikovány práce Péterfiho a Schiffnerova, obě hlavně oekologií rašelinníků a mechů se zabývající, fysiologická studie Paulova, Meylanovy a Hillierovy studie o Sphagnech francouzských a Warnstorfovy o brasilských. Roth pak jako dodatek ke svým evropským mechům vydal »Die eur. Torfmoose« v podobné úpravě jako oba svazky své dřívější. Pro rok 1907 dlužno hlavně vyčísti anatomickou práci Lorchovu o mechanickém systému lístků lodyžních, troje práce Röllovy, jimiž opět počal na Warnstorfa útočiti a bryologickou skizzu z Krkonoš od Warnstorfa. Za to mnohem více příspěvků k sphagnologické literatuře přináší rok následující. Již minulého roku opět obnovený starý

spor mezi Röllem a Warnstorfem pokračuje. Röll znovu vykládá svoje »Formenreihen« a svoje názory z r. 1886 a napadá Warnstorfa v »Hedwigii« a »Allgem. bot. Zeitschr.« Tento odpovídá způsobem rozhodným v »Hedwigii« při příležitosti publikace nového svého evropského druhu *Sph. bavaricum,* jež zahrnuje i Röllovo minulého roku publikované nové *Sph. subcontortum.* Téhož roku nalezeno Bellerbym *Sph. bavaricum* v Yorkshire; Jensen v »Lotosu« uveřejnil přehled evropských Subsecund, v základě podle Russowovy práce z r. 1894 zpracovaný, Paul pak rozřešil příčinu škodlivosti vápennatých a alkalických solí pro Sphagnum. K pracem těmto druží se ještě drobná práce Warnstorfova, Van de Broeckova a Rothova.

V roce 1909 vyšlo jen několik drobných prací od Andrewse, Müllera, Goldschmidta, Rölla.

Loňského roku rozpředen spor mezi Röllem a Andrewsem, který hájí stanovisko Warnstorfovo. Také Loeske ve svých »Studien zur vergl. Morphologie und phyl. System. d. Laubm.« téhož roku vyšlých kloní se k názorům Warnstorfovým ač hledí též Rölla omluviti a pochopiti. R. 1910 počal Prager vydávati dvě sbírky »*Sphagnotheca Germanica*« a »*Sphagnotheca Sudetica*«, jichž dosud vyšlo po třech svazcích. Sbírky tyto jsou důležité zejména tím, že všechny průby revidovány Warnstorfem, který upravil nomenklaturu a pořad ve smyslu své »*Sphagnologia universalis*«, která vyšla koncem roku 1911 v Englerově »Das Pflanzenreich« a zahrnuje obšírné zpracování všech doposud známých druhů z celého světa; popisy doplněny četnými obrázky vhodně charaktery vystihující. Tímto dílem odevzdal sphagnolog tento zkušenosti své po dlouhá léta nastřádané veřejnosti. Rozdrobovací svůj systém provedl do krajnosti, roztříštiv jmenovitě Subsecunda a Cuspidata v řadu druhů, mezi nimiž jsou i evropští »endemiti«.

Ačkoliv Čechy jsou zemí poměrně dobře bryologicky prozkoumanou, přece sphagnologie u nás málo byla pěstována; dějiny badání o českých rašelinnících jsou krátké, méně pestré. Příčinou toho jest nejspíše těžké studium těchto mechů.

Počátky české bryologie, jako vůbec téměř každého od-

větví krásné vědy botanické v Čechách, dlužno hledati v prvních desítiletích minulého století, v době Opizovské. Ph. M. Opiz, jenž tolik byl činný v oboru phanerogamů, nezanedbával ani kryptogamy a hojně i tyto sbíral, určoval a k studiu jich přátele své vybízel. Již z počátku ze všech kryptogam největší oblibě těšily se rostliny mechovité, jež dle tehdejšího stavu bryologie snadno již pomocí lupy bylo lze určovati. I můžeme se honositi nejstarší výměnnou sbírkou kryptogamickou, jež byla předchůdkyní velkých sbírek dnešních. Jsou to »*Vegetabilia cryptogamica Boemiae collecta a Joanne et Carolo Presl*«, již r. 1812 mladí bratři Preslové v Praze vydali a jež ve svých dvou svazečcích (více vůbec vydáno nebylo) obsahuje 28 mechů v jednoduché úpravě se psanými etiketami; Sphagnum mezi těmito mechy není žádné. Rovněž ani v druhé sbírce »*Flora cryptogamica Boemiae*« kterou r. 1818 Opiz, založiv v Praze prvý v celém světě ústav pro výměnu přírodnin, počal vydávati, neobsahuje v 8 vydaných sešítcích mezi 64 mechy a 7 jatrovkami žádné *Sphagnum*. Oboje sbírky jsou nanejvýš vzácné, jen v několika exemplářích dosud chované (Matouschek 12 p. 284). Opiz také ve svém dodatku k Röhlingově floře Německa »Deutschlands cryptogamische Gewächse nach ihren natürlichen Standorten geordnet« v Praze 1816 vydaném toliko 2 druhy *Sphagen*, *Sph. acutifolium* Ehrh. a *Sph. obtusifolium* Ehrh. pro Čechy uvádí.

Avšak již r. 1823 vypočítává v »Böheims phanerogamische u. cryptogamische Gewächse« 6 druhů: *Sph. compactum* Brid., *Sph. obtusifolium* Ehrh., *Sph. acutifolium* Ehrh., *Sph. capillifolium* Ehrh., *Sph. cuspidatum* Hoffm., *Sph. squarrosum* Pers. Pokrok tento ukazuje, jak utěšeně vzrostl kroužek botanických přátel Opizových, kteří pro něho i s ním *Sphagna* tato sbírali. V okolí Teplic sbíral tamější měšťan Josef Konrad, na Šumavě v okolí Krumlova Jakub Jungbauer, v okolí Tábora hrabě Berchtold, u Mnichova Hradiště a v okolí Loukovce F. K. Sprengler, u Stiřína a Popovic Sýkora, Opiz sám s některými svými pražskými přáteli jako Březinou, Mannem, Presly, Schöblem a j. sbíral v okolí Prahy a v Polabí. R. 1818 navštívil Opiz po třetí Krkonoše, odkud

i Tausch, Palliardi a Funck častěji hojnou kořisť si odnesli.

Třetí nejstarší sbírka českých mechů, jež měla již tištěné etikety a kterou kolem r. 1845 nadaný, ale záhy zesnuvší botanik Josef Poech vydal, neobsahuje v celém svém rozsahu — jediné toliko centurii — opět žádného *Sphagna.* Že však přece *Sphagnum* často bylo sbíráno svědčí četné ukázky z doby Opizovské v herbáři českého zem. musea. Určování druhů tohoto variabilního rodu dělalo starým botanikům asi velké obtíže, zejména též proto, že hlavně jen dle makroskopických znaků za pomocí toliko lupy a nepřesných často diagnos bylo určováno. Proto nesmíme se diviti, najdeme-li často *Sph. squarrosum* Pers. navzájem zaměňované se *Sph. cymbifolium* Hedw. neb *Sph. fuscum* Kling., *Sph. cymbifolium* Hedw. se *Sph. compactum* Brid., toto pak se *Sph. molluscum* Bruch. a pod. Opiz sám pak popsal ve svém herbáři r. 1835 typické *Sph. squarrosum* Pers., pokládaje je za nový druh, jako *Sph. Bridelianum* Opiz, ku poctě slavného bryologa gotského.

R. 1846 vydal Jan Sv. Presl druhý díl svého »Všeobecného rostlinopisu«, jenž s radostí uvítán byl ode všech tehdá četných českých botaniků. Mechy v Preslově díle jsou zpracovány více podle literatury hodně zastaralé, než dle vlastního názoru. To zejména platí též o Sphagnaceích, jichž popisuje 3 »rody« *S. latifolium* Hedw. — rašelinník pospolitý, *S. squarrosum* Brid. — r. nastrošený, *S. acutifolium* Ehr. — r. ostrolistý a *S. cuspidatum* H. r. špidlatý, jenž toliko za »odrodek« předešlého druhu považuje.

Přátel scientiae amabilis přibývalo stále víc a více, a s nimi i známosti o české floře; tak smohl Opiz roku 1852 ve svém »Seznamu rostlin květeny české« uvésti pro Čechy sedm druhů. Jsou to: *Sph. cymbifolium* D. — r. člunkovitý, *S. squarrosum* P. — r. kostrbatý (s var. *tenellum* Ra. — tenký), *S. molluscum* Br. — r. měkounký, *S. cuspidatum* Eh. — r. zjehlený (s var. *β involutum* O.), *S. acutifolium* Eh. — r. ostrolistý (s var. *capillifolium* N. — vlasolistý, *brevisetum* O. — krátkoštětinatý, *laterale* Pöch — postranní, *rubicundum* Pöch — pestrý, *variegatum* Pöch — pestrý, *deustum* Pöch —

osmáhlý), *S. compactum* B. — r. plotný, *S. subsecundum* — r. přijednostranný (var. *contortum* N. — skroucený). Z těchto sedmi druhů však určitě zjištěno pro Čechy toliko šest, neboť *Sph. molluscum* Bruch. jest v této době nejisté. V herbáři Musea král. čes. exempláře z doby Opizovské za *Sph. molluscum* Bruch. vydávané jsou vesměs druhy jinými, nejčastěji *Sph. rigidum* Schpr; Dědeček (1 p. 602.) pak ani v jiných herbářích z této doby rovněž žádné pravé *Sph. molluscum* Bruch nenašel. Variety Opizem v »Seznamu« jeho uváděné mají význam lokálních, často málo jen význačných forem; popisoval je Opiz sám, větším dílem též Poech, jehož výzkumy publikovány až po jeho smrti Keilem v »*Lotose*« 1851.

R. 1860 v »Öster. bot. Zeitschr.« Veselskym publikovaný »Verzeichniss der in Böhmon vorkom. Laubm.« nevypočítává žádný druh *Sphagna.* Veselskyho soupis doplňuje znamenitě článek Em. Weisse v následujícím ročníku téhož časopisu se nacházející. Weiss, vyčerpav též údaje Milde-ho (3), který téhož roku svoje bryologické nálezy v příloze k »Bot. Zeit.« z Krkonoš publikoval, uvádí 11 (počítáme-li i *Sph. teres,* jež tehdá co var. *Sph. squarrosum* Pers. uváděno, 12) druhů; mezi těmito byly nové: *Sph. fimbriatum* Wils. (Juratzka ho publikoval již r. 1859 ve »*Verh. zool.-bot. Ver. Wien*«), *Sph. laxifolium* C. Müll. (= *cuspidatum* Ehr. var. subm.), *Sph. squarrosum* Pers. var. p. *teres, Sph. Lindbergii* Schpr., *Sph. rubellum* Wils. a *Sph. molluscum* Bruch.

Po smrti Opizově (20. května 1858) a četných jeho přátel zájem o bryologii českou pomalu utuchal.

Po celých 15 následujících let jediný spis pouze se Čech dotýkající jest na širokém základě založená Milde-ho »*Bryologia silesiaca*«; vyšla r. 1869 v Lipsku a obsahuje vlastně bryologii celé střední Evropy

Až teprve r. 1873—1874 ve výročních zprávách reálky v České Lípě počal vydávati ředitel Watzel »*Die im Horizonte von Böhm. Leipa vorkom. Moose u. Gefäss-Krypt.*«, mezi nimiž i devět druhů Sphagen vyčteno. (*Sph. Girgensohnii* Rus. pro celé Čechy nové). Rovněž i Cohnova »*Kryptog. Fl. v. Schlesien*« v prvém svém díle r. 1876, kdy Limpricht (1 l. c.)

zpracoval tam slezské mechy, obsahuje nejeden cenný příspěvek sphagnologický z Krkonoš.

V tomtéž roce vyšla i první sphagnologická práce Čech se týkající »*Die böhmischen Sphagna und ihre Gesellschafter*« z péra karlínského professora Jos. Dědečka. Ten vypočítává 13 druhů Sphagen, vesměs již z Čech známých. Práce Dědečkova jest vlastně jen soupisem nálezů již publikovaných, originelního jest v ní pramálo. Vedle *Sphagen* vypisuje též něco málo mechů (30) a jatrovek (10) nejčastěji se Sphagny společně rostoucích.

Mnohem samostatnější jest druhá práce Dědečkova »O českých rašelinníkách« z r. 1883; v té obsaženy již četné vlastní údaje, stanoviska i pozorování. V základě zpracována jest dle Warnstorfovy »*Monografie*« z r. 1881.

O čtyři léta později vystupuje poprvé na veřejnost Schiffner, který společně se Schmidtem publikuje r. 1887 v »Lotosu« svoji »*Moosflora des nördlichen Böhmens*«, v níž 17 druhů *Sphagen* dle příkladu Russowa a Warnstorfa jest uvedeno. I v pozdějších svých příspěvcích všímá si Schiffner bedlivě *Sphagen.* V téže době sbírá materialie professor Velenovský k potomní své veliké monografi. Cenné příspěvky sphagnologické vykazují práce Sitenského »O českých rašelináčh«, jmenovitě německé vydání, v »Archivu pro přír. výzkum Čech« r. 1886 uveřejněné.

O Weidmannově »Prodromus českých mechů listnatých« neměl bych se skoro ani zmíniti. Jest to kompilát a z velké části překlad Limprichtových do r. 1895 vyšlých »*Laubmoose*« (6). Jako v celku tak se to má i se Sphagnaceemi. Vedle Sphagen uvedených v prvé (!) práci Dědečkově uvádí též něco druhů, jež sám sbíral, avšak neurčil. Ty mu určil Warnstorf (Matouschek 2, p. 1., 3.) a Weidmann nijak Warnstorfa necitoval. Klíč druhů Sphagnových jest doslovný překlad klíče Limprichtova (2. I. p. 99—102); jedině nové *Sph. Warnstorfii*, které Limpricht ve svém klíči neměl, jest zde vsunuto, a to — ještě na chybné místo.

Na štěstí vyšly již roku následujícího Velenovského »Mechy české«, obšírná, originální to vlastně monografie. Prof. Velenovský po dlouholetých předběžných studiích přistoupil k vydání tohoto díla, jež jest formou i obsahem

chloubou české literatury botanické; kriticky ocenil druhy samostatně na základě vlastních zkušeností, bez ohledu na běžné názory v literatuře. Stejně si vede i při zpracování českých *Sphagen;* názory Veelnovského tu proslovené byly též základními a vůdčími autorovi tohoto pojednání.

Spisem Velenovského zahájena nová doba v české bryologii. Četní bryologové, kol Velenovského a Schiffnera seskupení, prozkoumali celé Čechy. Nejvíce prozkoumány Krkonoše a Jizerské Hory, jiz od starších bryologů (Poech, Opiz, Göppert, Milde, Limpricht, Dědeček) často navštěvované; tam sbírali Velenovský, Schiffner, Cypers, Wilhelm, Dresler, Matouschek, Sitenský, Bauer. Po Krkonoších prostudovány nejvíce střední Čechy, kde hlavně Velenovský, Schiffner, Bauer, Matouschek a Podpěra četné exkurse podnikali. I v severních Čechách hojně pracováno; tam již Rabenhorst, Watzel a farář V. Karl sbírali, po nich pak Schmidt, Schiffner, Sitenský, Anders, Bauer a Matouschek. Bauer prozkoumal Rudohoří; po něm Domin studuje hory tyto po stránce phytogeografické, pěkné ukázky rudohorské flory bryologické uveřejnil. V jižních Čechách sbírali hlavně Velenovský, Sitenský, Wilhelm, Matouschek a Weidmann, v poslední době též Schiffner. Šumavu bryologicky zkoumali Velenovský, Schiffner, Hora, Podpěra, Bauer; méně cenné příspěvky podali Schott a Essl. Nejméně studována vysočina českomoravská; tam sbíral hlavně jen Kalenský, později Podpěra. Výsledky svých studií uveřejnili zmínění bryologové v četných pojednáních v různých časopisech.

Tou dobou počal r. 1898 Bauer vydávati svou sbírku »*Musci bohemici*« a později vydávána za vedení prof. Velenovského v Českém klubu přírodovědeckém pěkná sbírka »Mechy české«; rovněž i Warnstorfovy sphagnologické sbírky obsahují několik českých rostlin.

Žel, že intensivní činnost bryologická tak záhy v Čechách ustala. Prof. Velenovský zaměstnán jsa příliš jinými pracemi, musel studií bryologických zanechati; prof. Schiffner, přesazen byv do Vídně, obrátil svou pozornost k mechům mimočeským, hlavně však jatrovkám. Jiní bryologové

rovněž, buď ve svých studiích ustali, buď studují mechy jiných zemí. Zájem o českou bryologii opět utuchl.

Za to ale cizí bryologové, hlavně v nejnovější době, pozornost svoji k bryologickým pokladům naší vlasti upínají. Krkonoše studoval r. 1903 Röll, později Warnstorf, v poslední době pak Prager, který vydává nyní »*Sphagnothecu sudeticu*«, o níž již dříve jsme se zmínili. Mechy Smrčin sbíral a publikoval r. 1903 inspektor lipské botanické zahrady Mönkenmayer. Rudohoří stalo se pak poslední dobou cílem badatelské činnosti Röllovy, který o rudohorských mechách první příspěvek v r. 1907, druhý v letošním ročníku »Hedwigie« publikoval; před ním v Rudohoří r. 1905 sbíral též Mönkenmayer.

II. Část morfologicko-anatomická.

A. Lodyžka.

Zajímavé jest klíčení Sphagen, neboť za různých okolností se vyvinuje u nich dvojí *protonema*. Okolnost tato byla již několika badateli studována, názory jednotlivých autorů se však dosti liší.

První studoval klíčení *Sphagen* Schimper (1848 »*Recherches sur les mousses*«), po něm Hofmeister (2), který r. 1854 náhodou objevil terrestní ploché protonema, jež se mu jako plevel při výsevu *Lycopodium selago* vyskytovalo. Schimper r. 1858 (2) studia svá znovu bedlivě opakoval; poslední dobou přidružily se k pracím těchto badatelů práce C. Müllerovy (Berol., cit. 1898 p. 160) a Oehlmannova.

Spora klíčí teprve až za dva — čtyři měsíce po vyprášení. Klíčení děje se velmi zvolna, takže pozorování na umělých kulturách jest dosti nesnadné a zdlouhavé. *Exosporium* puká nejčastěji v rohu na jedné straně spory a trhá se ve třech směrech podle hran. Obsah spory vynikne ven, prodlouží se a utvoří příčnou přehrádku. Po té dělí se buňky pozvolna dále. Tu pak, je-li spora ve vodě a při slabém světle, děje se dělení v podélném směru a vytvoří se *confervoidní protonema*, podobné obvyklému vláknitému protonematu mechů ostatních. Jest hojně rozvětvené, z cylindrických, místy slabě naduřelých buniček se šikmými přehrádkami

složené; ve vodě splývá jako jemná řasová vlákénka modravozelené barvy. Některé větévky promění se v rhizoidy bledé, bezbarvé, prvotní větévka nese dlouhou dobu prázdné exosporium. Děje-li se klíčení na suchu a při silném osvětlení, tu po vytvoření prvních dvou protáhlých buněk, někdy již po vytvoření basální buňky, počnou se buňky děliti ve dvou směrech antikliniemi a perikliniemi až vytvoří posléze ploché, kadeřavé protonema, původní dvousečnou buňkou terminální a četnými postranními dále v plochu se rozšiřující. Protonema toto jest barvy bledězelené, makroskopické, 5—10 *mm* v průměru, ne nepodobné drobným rostlinkám *Anthoceros punctatus*, za nějž též původně od svého objevitele Hofmeistera bylo považováno. Schimper (2 p. 13.) je proto velmi případně označuje jako »*frons hepaticea*«. Na spodní straně a okrajích tohoto plochého protonematu vyrůstají četné rhizoidy, jimiž se k substrátu připevňuje. Toto zvláštní, od obvyklého protonematu mechového odchylné, ploché protonema jest pro *Sphagna* typické a poukazuje na jich zvláštní postavení a vysoké stáří; dle Müllera vodní vláknité protonema vyskytá se toliko odchylkou.

Protonema určitý čas samostatně vegetuje a dosáhnuvši patřičné velikosti počne zakládati mladé rostlinky; pochod tento je podobný jako u ostatních mechů. Na vláknitém protonematu nejprve některé buňky na několika místech hlízkovitě naduří a z nich pak vyroste mladá rostlinka; velmi často zakládají se mladé rostlinky nejdříve na bezbarvých rhizoidních vláknech. Na plochém protonematu terrestním zakládají se mladé rostlinky na okrajích laloků. Tam nejprve některá buňka se papillovitě vyklene, počně se pak děliti ve třech směrech a vytvoří trojbokou buňku terminální, jež odsegmentuje lodyžku a listy. Takových základů jest na jediném protonematu několik; během času, když už protonema zachází, mohou se vytvářeti nové, innovační laloky (C. Müller Berol. p. 163.), na nichž pak opět zakládají se nové rostlinky. Dá tedy jedno protonema vznik velkému počtu gametofytů.

Lodyžka mladé rostlinky nese s počátku dva, někdy až čtyři šupinkovité lístky ze samých prosenchymatických zelených buněk složené, jež Lotsy (l. c. p. 222.) naprosto neprávem

srovnává s dělohami rostlin jevnosnubných. Následující lístky ale mají již čepel v basální části složenou ze zelených i prázdných, čirých buněk, jako mají pozdější listy definitivní v celé čepeli. Když dosáhla mladičká rostlinka výše něco přes 1 cm, vyžene obyčejně po straně vedle lístku tenounkou větévku, která jest rovněž řídce olistěna lístky téže povahy jako na mateřské lodyžce. Až teprve, když rostlinka vzroste a počne vyháněti postranní větévky, nastane rozlišení lístků lodyžních a větevných; v té době lodyžka počne tloustnouti a nabývá pozvolna charakteristické skladby anatomické.

V prvých stadiích vývoje jest lodyžka opatřena četnými *rhizoidy*, jež v basální části této vyrůstají. Složení rhizoidů jest stejné, jako u ostatních mechů: jsou to vlákénka bezbarvá z jedné řady podlouhlých, válcovitých buněk se šikmými přehrádkami. Úkolem jejich jest rovněž upevňování a vyživování rostlinky jako u jiných mechů. Často najdeme na starých rostlinkách mladé, jež připevněny jsou na nich svými rhizoidy obtočenými kolem větvičky neb lodyžky staré rostlinky. U rostlinek, jež ve vodě vyklíčily a obyčejně v chumáči pohromadě plavou, jsou rhizoidy značně delší a mají konečnou buňku trochu nafouklou a jemně papillosní; touto buňkou přichycují se rhizoidy na pevné předměty ve vodě. Když rostlinka vzroste a počne vyháněti postranní svazečky větviček, rhizoidy odumírají. Není jich také více zapotřebí; ssací a vyživovací funkci jejich převzaly tenounké převislé větévky a lodyžka sama již jest dostatečně upevněna a podporována navzájem ostatními rostlinkami, s nimiž pohromadě v hustém trsu roste. Staré rostlinky *Sphagnové* tudíž vůbec rhizoidů postrádají. Vlákénka, jež Schimper jako rhizoidy popisoval a jež v úžlabí větévek a v pupenech dospělých rostlinek někdy se vyskytují, jsou, jak Nawaschinem (1. p. 310.) bylo dokázáno, myceliové hyfy ascomyceta *Helotium Schimperi* Naw.

Dospělá lodyžka dorůstá trojbokou terminální buňkou jak již Nägeli a Hofmeister (3. p. 264.) dokázali. Divergence segmentů jest však již u vrcholů větší než $^1/_3$, takže se segmenty částečně kryjí a později následkem toho dle $^2/_5$ řadí. Segmentace probíhá stejně jako u ostatních mechů, jak Leitgeb (3, p. 295—303.) r. 1869 pozoroval.

Celá lodyžka jeví zvláštní skladbu anatomickou: Středem lodyžky táhne se dřeňové medullární pletivo z bezbarvých, tenkostěnných, parenchymatických buněk dle podélné osy protáhlých složené. Na průřezu jsou dřeňové buňky polygonální, někdy slabě kollenchymaticky stluštělé; jsou, zejména ve středu, značného lumina, takže celá dřeň jest řídká. U *Cuspidat* jest začasté resorbována, takže lodyžka jest u této skupiny zpravidla dutá. Úkolem dřeně jest voditi výživné látky a vodu do vyšších partií rostlinky; odpovídá tudíž tracheidálnímu systému vyšších rostlin.

Na periferii přechází dřeň ve vrstvu dřevní, která jako různě silný plášť ji objímá. Vrstva dřevní jest složena z buněk prosenchymatických, na příčném průřezu kulatých, malého lumina. Stěny buněk jsou značně stlustlé, někdy slabě papillosní, buňky nabývají charakteru *stereid.* Blána těchto buněk často bývá rozmanitě zbarvená; barva dřevní vrstvy udává barvu lodyžky a bývá někdy i konstantní. Nejčastěji se vyskytuje zbarvení hnědé, zažloutlé, červené a fialové, často však i bledě zelené, totéž, jaké mají i buňky okolních vrstev. Zajímavo, že někdy jest dřevní vrstva jen místy zbarvená, a v celých partiích lodyžky bezbarvá, jak často zejména u *Sph. subsecundum* (Nees) Limpr. mohl jsem pozorovati; po příčině této okolnosti jsem se však nedopídil. Dřevní vrstva, odpovídající korové vrstvě ostatních mechů, dodává celé lodyžce pevnosti, představuje nám systém mechanický.

Zevně jest lodyžka objata ještě třetí více méně vyvinutou vrstvou korovou, kortikální, krátce též *epidermis* zvanou. Tato složena jest 1—5 vrstev prázdných, nafouklých buněk hyalinních, které tvoří kol lodyžky houbové ssací pletivo, představující v podstatě systém kapillár, jimiž se potřebná vláha rostlince opatřuje a uchovává. Za příčinou lepšího přijímání vody jsou korové buňky na svých stěnách opatřeny často pory; tyto vznikají dle Limprichta (4) parciální resorbcí buněčné blány na ztenčených místech. Někdy každá buňka má po jednom, dvou porech (*Sph. Girgensohnii* Russ, *Sph. fimbriatum* Wils.), jindy jsou jen některé buňky opatřeny ojedinělými póry (*Sph. acutifolium* Ehrh.). Nejlépe vyvinutou korovou vrstvu mají *Cymbifolia.* Tam jest kůra

mohutná, 3—5vrstevná, jako bělavý, plstnatý obal lodyžku obklopující. Buňky její jsou opatřeny po několika porech a mají stěny vytužené četnými spirálovitými vlákny, které ve dvou navzájem se křižujících směrech probíhají a kapillaritu buněk ještě zvyšují. Spirálky chybí jen u několika exotických druhů, vzácně též u *Sph. medium* LIMPR.; vždy však jsou vyvinuty v korových buňkách větviček. U ostatních skupin mívají korové buňky sice též někde pory, vlákénka však vždy jim chybí, stěny těchto buněk jsou úplně hladké. Vzhledem k této okolnosti rozdělil RUSSOW roku 1872 (2 p. 27) *Sphagna* na *Inophloea* a *Litophloea;* první oddělení zahrnuje toliko *Cymbifolia*, s vláknitými buňkami korovými, druhé všechny skupiny další, jejichž buňky korové mají stěny hladké. Kůra u *Litophloeí* jest vždy v menší míře vyvinuta než u *Inophloeí*. Buňky její jsou menší, často jen v jedné, řídčeji třech až čtyřech vrstvách nad sebou; pory mají malé a řídké. Nejméně vyvinutou kůru shledáváme u *Cuspidat;* tam pory vůbec nejsou a buňky korové často jsou tlustostěnné od dřevních nerozlišené, takže kůra vlastně chybí *(Sph. annulatum* LINDB. FIL., *Sph. obtusum* WARNST.). Někdy jest kůra jen na jedné straně obvodu lodyžky zřetelná *(Sph. recurvum* PAL. DE BEAUV.)

Se stanoviska biochemického dlužno ještě připomenouti, že blány buněčné u *Sphagna* nejsou složeny jen z cellulosy, nýbrž i z látky jiné, Millonovu reakci dávající; CZAPEK (Öster. bot. Zeitschr. 1899 p. 373. Flora 1899 p. 361.) nazval ji *sphagnol*.

Lodyžka jest zpravidla jednoduchá, někdy bývá ale též větvená. Větvení samotné lodyžky může býti dvojí:

1. Nejčastěji jest větev vzrostlou innovační větví vyvinutou z jedné větvičky ve svazečku. Tu pak bývá obyčejně tato větev silnější a delší než mateřská, osa která později odumírá a zastoupena jest dceřinnou.

2. Velmi zřídka se stává, že lodyžka sama se dělí ve dvě větve naprosto shodné, tudíž dichotomicky. Že zde dichotomie skutečně jest, potvrzuje i ta okolnost, že nejbližší lodyžní lístek staví se nad vidlici, dělí úhel dichotomický a nabývá tak charakteru listu angulárního, který jako typický pro dichotomii objeven byl prof. VELENOVSKÝM (3, I. p. 209.) u *Selaginell*, SERVÍTEM pak u jatrovek.

Složitější jsou větevné poměry u větviček, jež po třech až pěti ve svazečcích vedle lodyžních lístků po straně lodyžky v určitých vzdálenostech vynikají. Tu se náhledy autorů značně rozcházejí. SCHIMPER (2 p. 37), po něm HOFMEISTER (3 p. 275) a LEITGEB (3 p. 307) pojímali svazečky větviček za »wiederholte Dichotomien des Astes«, soudíce tak dle vývoje těchto větviček. Poměr však celého svazečku k lodyžce vysvětliti nedovedli. LIMPRICHT (6 p. 89) vykládá větvení jako monopodiální, WARNSTORF (29 p. 269) za nepravou dichotomii.

Podivno jest, že svazeček větví vzniká vždy vedle listu lodyžního, obyčejně na anodickém jeho okraji. Orientace tato jest prazvláštní, nikde jinde se s ní nesetkáváme; dosud také vysvětlena nebyla. HOFMEISTER (3 p. 270, 4 p. 413, 431) tvrdí, že svazeček větví a pobočný list lodyžní náleží k témuž segmentu. LEITGEB (3, p. 304) naproti tomu zastává svoji, všeobecně prý u mechů platící větu, že nejbližší lodyžní list nad svazečkem větví jest s tímto v jednom segmentu. Ať už jest věta LEITGEBOVA pravdivá nebo ne, morfologická hodnota a význam zvláštní této orientace nijak pracemi těmito vysvětlena nebyla. Ani SCHÖNAU, jenž v poslední době větvením mechů a *Sphagen* se zabýval, žádného vysvětlení nepodal. Práce SCHÖNAUOVA jest vlastně polemikou proti pracem VELENOVSKÉHO a SERVÍTA, hledící za každou cenu morfologické nálezy těchto vyvrátiti. Při tom ale SCHÖNAU, organograf, jemuž fundamentální pojmy morfologické chybí, zastává a znovu rozvádí hypophyllní theorii LEITGEB-MÜLLEROVU, nových však nálezů a poznatků samostatných nepodává.

Dle našich předběžných studií dovolujeme si vykládati zvláštní toto větvení u *Sphagen* za komplikovaný případ dichopodia, čili dichotomického sympodia, jež před nedávnem objevil VELENOVSKÝ (3 I. p. 206) u jatrovek a Equisetineí. Dichopodium *Sphagnaceí* jest však komplikovanější a poněkud odchylné od dichotomického sympodia u zmíněných skupin přicházejícího. Lodyžní lístky zde odpovídají pošinutým listům angulárním, celá lodyžka pak splynulým druhým vidlicím dichotomie. Že tomu skutečně tak bude, svědčí následující důvody:

1. Větví-li se abnormálně lodyžka sama (nikoliv innovační větévkou) jest vždy přítomen angulární list Mohl jsem jej stanoviti u *Sph. fimbriatum* Vils., *Sph. rigidum* Schimp., *Sph. cymbifolium* Hedw. a *Sph. squarrosum* Pers.

2. Na mladé rostlince, z protonematu, třeba druhotného, vyrůstající nejsou listy rozlišeny v lodyžní a větevné. Differenciace nastává teprve až tehdy, když se počne lodyžka větviti, a vyžene svazečky větviček. Tak zvané isophyllní formy nepadají na váhu; jsou jednak vlastně hemiisophyllní, a vznikají za podmínek, jež jasně isophyllii jejich vysvětlují.

3. Jak vývojezpytně Schimperem, Hofmeisterem a Leitgebem bylo dokázáno, jest vlastně svazeček větví složitou dichotomií. Kterak by se dala tato srovnati s jednoduchou lodyžkou?

4. Jak z předešlého plyne, jest u *Sphagna* všeobecně platné větvení dichotomické pro lodyžku i větvičky. Bude tedy i zajisté v celku větvení míti charakter dichotomický.

Z těchto důvodů již vyplývá, že *Sphagna* vyznačují se zvláštním, od ostatních mechů odlišným, způsobem rozvětvování, které dodává celé rostlince charakteristického habitu a zřejmě značí samostatnost a isolaci tohoto typu mezi ostatními Muscineami. Na to upozorňuje a moment tento akcentuje ostatně též Velenovský ve svých »Meších« i »Morfologii«. — Nemíníme však na tomto místě celou theorii větvení *Sphagen* rozpřádati; dovolíme si zajímavou tuto otázku morfologickou v jiné práci luštiti.

Všechny větévky ve svazečku nejsou stejné. Obyčejně dvě, tři bývají slabounké, chabé a k lodyžce přitisklé; ostatní jsou silnější, tlustší, v různém směru od lodyžky odstálé. Jen výminkou jsou všechny větévky ve svazečku stejné (*Sph. hypnoides* Br., *Sph. monocladum* Kling.)

Dle toho, jakým způsobem silnější větévky jsou odstálé a jak jsou vyvinuty, rozeznávají Russow a Warnstorf různé formy *Sphagen* a přikládají jim cenu systematickou; tak popisována jest *f. anoclada, f. brachyclada, f. dasyclada, oxyclada, oediclada, amblyclada* atd. U vrcholu lodyžky pak silnější větévky tvoří různým způsobem *capitulum*.

Anatomická stavba větviček jest obdobná anatomické stavbě lodyžky. Všechny mají vrstvu dřeňovou, složenou z tenkostěnných, protáhlých, hojně plasmou naplně-

ných buněk; dřeňová vrstva přechází rovněž na periferii ve vrstvu dřevní. Tato jest obyčejně z jedné vrstvy, někdy však i ze dvou vrstev buněk složená, jež u druhů, majících barevné lodyžní dřevo mají podobně membrány stejným způsobem pigmentované. Poněkud odlišná jest však korová vrstva, jež u větviček vykazuje více odchylek než u lodyžky. Toliko u *Cymbifolií* jest kůra na větvičkách stejně zařízena jako u lodyžky. Její velké a prázdné buňky jsou rovněž hojnými pory i spirálními vlákénky opatřeny; tyto jsou vždy vyvinuty, i u druhů, u nichž v lodyžní kůře chybí, takže již podle větévky lze okamžitě příslušnost každého *Cymbifolia* zjistiti. U ostatních skupin jest kůra větevná méně vyvinuta. Jest jednovrstevná, bez vlákének a postrádá obyčejně i porů. Náhradou za tyto bývají pod insercí větevných lístků vyvinuty zvláštní, velké, široké buňky, jež dole jsou vakovité a baňkovitě nadmuté, nahoře pak na jednu (vnější) stranu v delší neb kratší hrdélko vytažené a tu porem opatřené. Dle své podoby zovou se buňkami retortovitými neb ampullemi a slouží k zadržování vody. Již na příčném průřezu větévky jsou tyto ampully širokým svým luminem od ostatních drobných buněk korových dobře patrny. Retortovité buňky bývají různě vyvinuty: nejlépe, typicky z evropských druhů má je vyvinuty *Sph. molluscum* Bruch, méně typické jsou u *Acutifolií*, slabě vyvinuté u některých *Cuspidat*. U *Sphagnum rigidum* Schpr. nejsou žádné buňky retortovité, kůra větevná jest složena ze stejných, čtyřhranných buněk jedním porem opatřených.

B. Listy.

Pro Sphagna jest význačná *heterophyllie;* dlužno u nich rozeznávati listy lodyžní, listy větevné a perichaetiální navzájem často značně tvarem i vnitřní strukturou odlišné.

Na mladých rostlinkách z protonematu nebo šlahounů větviček starých individuí vyrůstajících, jsou listy z počátku všechny stejné; teprve později počnou se listy lodyžní od větevných odlišovati. Známe však případy, kde rostlinka i v dospělém stavu má všechny lístky stejné. Takovéto formy zoveme isophyllní (Röll 4 p. 242), či lépe po příkladě

Russowově (2 p. 12) hemiisophyllní. Poprvé na tyto formy upozornil r. 1825 Alex. Braun nálezem podivného *Sph. hypnoides,* které Bruch ještě téhož roku ve »Floře« (p. 629) jako *Sph. cuspidatum v. hypnoides* publikoval. Později objeveny i jiné isophyllní formy Schliephagkem, Russowem, Roellem a Warnstorfem téměř v každé skupině. Většinu takových forem dlužno vykládati za mladá, nevyvinutá stadia. Podivná jest ale hemiisophyllie u *Sph. platyphyllum* (Sull.) Lindb., kde jest konstatní a dokonce velmi dobrým znakem druhovým. Tady by se dala vysvětliti jen tou okolností, že *Sph. platyphyllum* (Sull.) Lindb. roste na močálovitých caricetech, jež na jaře jsou úplně pod vodou, za léta však zase zcela vysychají, takže listy svůj vývoj dokončiti nemohou. Rovněž Russow (l. c. p. 12.) pozoroval, že formy hemiisophyllní rostou vždy na stanoviskách, vydaných četným změnám, pokud se týče zavlažování.

Oproti isophyllním formám jsou formy dimorfní (Röll l. c. p. 242), jež na téže lodyžce mají listy dvojího druhu; hořejší jsou obyčejně oválovité, širší a větší než protáhlé lístky v dolení části lodyžky rostoucí. I takové formy častěji byly nalezeny ku př. u *Sph. Girgensohnii* Russ., *Sph. Russowii* Warnst. a j. Známy jsou i formy s trimorfními lodyžními lístky. Někdy shledáváme na téže lodyžce lístky isophyllní, naprosto s větevnými shodné, vedle lístků od větevných zcela odlišných. (*Sph. molle* Sulliv.) Röll vykládá vznik dimorfních forem zpětnou metamorfosou forem původně isophyllně založených. Dle našeho náhledu bude příčina jich vývoje táž jako u forem isophyllních. Příznivá doba však trvala déle než u forem isophyllních, takže lístky měly dosti času se vyvinouti v dokonalé; jen část se jich nepřeměnila a to ty, jež byly již odumřelé. Nejedná se zde tudíž o žádnou zpětnou metamorfosu, nýbrž o pokračující vývoj.

Všechny listy vykazují u *Sphagen* zvláštní stavbu anatomickou. Čepel jejich postrádá vždy žeber a složena jest z jediné vrstvy buněk, jež jsou dvojího druhu: zelené, chloroplasty obsahující *chlorocysty*, a prázdné, čiré, odumřelé *hyalocysty* (od některých autorů zvané též *leukocysty*). Buňky tyto tvoří dohromady podivuhodnou síť čepelnou. Síť

tato pozorována byla poprvé r. 1782. Hedwigem (l. c. p. 25. tab. III. fig. 13. IV h), který vykládal protáhlé zelené buňky mezi hyalinními se vinoucí jako »*vascula*«, cévy tvořící v čepeli síť analogickou nervatuře listů jevnosnubných a mající s touto stejný úkol. Teprve Moldenhawer r. 1812 poprvé vysvětlil, že čepel složena jest ze dvojích buněk, čirých, spirálkami opatřených a zelených, jež jsou mezi čiré vklíněny. R. 1836 Meyen ve svém pojednání »o nejnovějších pokrocích anatomických a fysiologických«, jež poctěno vyznamenáním harlemskou Taylerovou společností, očividný nález Moldenhawerův popřel. Čepel složena jest prý jen z velikých buněk hyalinních, v nichž chlorofyll uložen jest při stěnách. Zelené buňky, jež Moldenhawer udává, jsou prý jen optickým klamem, zaviněným uložením chlorofyllu u stěn a promítáním okrajů postranních stěn sousedních buněk hyalinních. Proti tomuto fantastickému výkladu obrátil se následujícího roku H. Mohl ve »Floře« ostrým způsobem, takže Meyen prvotní své názory ještě téhož roku odvolal. Znamenitě porazil Meyenovy »aus der Luft gegriffene Voraussetzungen«, jmenovitě též pokud se týče porů a spiralek (viz tyto), Schimper (2 p. 44). Vývoj sítě buněčné byl však dlouho záhadou. Přehlédněme starší neúplné výklady Schimperovy, Hofmeisterovy a Nägeliovy a všimněme si jen názorů C. Müllera (Berol. l. c. p. 197), který v poslední době vývoj buněčné sítě velmi srozumitelně vykládá. Prvotní čepel mladého lístku složena jest ze samých zelených buněk rhombických, následek to periklinického a antiklinického dělení segmentů; hoření ostrý úhel kosočtverečné buňky leží vždy na straně k okraji, dolení ostrý úhel na straně k mediané lístku obrácené. Dělení v čepeli pokračuje tak, že periklinie se vytvoří rovnoběžně a v blízkosti nejhořejší stěny, kdežto antiklinie rovnoběžně a blíže podélné stěny, jež jest bližší okraji listu. Povstanou tak v čepeli triady buněk: 2 protáhlé kosodélníkové dceřinné buňky, akroskopická a okrajová a kosočtverečná největší, zbytek mateřské; zatím z této se vystěhuje chlorofyll do protáhlých buněk, jež představují nám již chlorocysty. Později následkem nestejného růstu rovinného akroskopická buňka zelená se protáhne a zkřiví, podobně i okrajová zkroutí, hyalinní rovněž prodlouží a po-

znenáhlu nabude buněčná síť čepele svého obvyklého pořadu. Při tom však kontinuita mezi jednotlivými buňkami každé triady se zachovává, takže zkušené oko i na dospělém listě buňky prvotní triady tvořící okamžitě pozná i uhodne, kterým směrem se dálo dělení.

Chlorocysty představují vlastní assimilační apparát listové čepele. Jsou úzké, mezi široké hyalocysty vklíněné a esovitě podle jich stran zkroucené. Na příčném průřezu jsou podoby různé, v základě však převládá dvojí typ: buď trojúhelníkový, trojboký *(triplagia* Russow 2 p. 28.) nebo obdélníkový až elliptičný na koncích zaoblený neb uťatý *(diplagia)*. Rovněž i poloha jejich mezi hyalocystami jest různá: Chlorocysty triplagické nacházejí se buď pošinuty na vnitřní, břišní stranu listu (na průřezu konkávní), jak u *Cymbifolií* a *Acutifolií* shledáváme; buňky takového typu zove Russow *endopleura*. Jindy jsou zase triplagické buňky svojí základnou uloženy na dorsální straně (konvexní) listu, jsou to pak *exopleura;* exopleurní chlorocysty mají *Cuspidata* a *Squarrosa*. Diplagické chlorocysty jsou zase někdy ellipsovité uprostřed mezi hyalocystami umístěné, takže od těchto na hoření i dolení straně dokonale jsou uzavřené *(pericleista: Sph. rigidum* Schpr. *Sph. medium* Limpr.) Jindy jsou zase chlorocysty obdélníkové neb podlouhle elliptičné volně mezi hyalocysty vklíněné, na obou stranách volné, jak u *Subsecund* a *Truncat* skledáváme; typ tento nazýváme *acleista*. Základní tyto typy podoby a polohy chlorocyst jsou na příčných průřezech, jmenovitě ze středu čepele, dosti konstantní, takže se jich v systematice užívá k charakterisování celých skupin.

Příčinu různé této polohy chlorocyst vystihl první Russow r. 1887 (2. p. 20); jest to ochrana před přímým dopadem slunečních paprsků. Chlorofyll Sphagen, jako vůbec všech Bryophyt, jest světloplachý a proto musí býti jich chloroplasty chráněny před přímým a prudkým osvětlením. K tomu slouží právě ony polohy ve spojení s jinými zařízeními, jako se stluštěním a pigmentací blan buněčných, papillami, výrůstky a pod. S tím souvisí též okolnost, že v mládí, dokud jest list chráněn ještě v pupenu, jest poloha chlorocyst, jež obyčejně bývají obdélníkové, indifferentní.

Hyalocysty bývají opatřeny četnými spirálovitými vlákny, jež podél jich stěn probíhají. Vlákna tato nebývají vyvinuta v hyalinních buňkách listů lodyžních a perichaetialních; v listech větevných jsou zpravidla vždy vyvinuty, ač u hydrofilních některých forem často jen neúplně. Výminku tvoří druhy exotické skupiny *Sericea (S. macrophyllum* Bernh., *S. sericeum* C. Müll., a *S. floridanum* (Aust.) Card.), jichž hyalocysty nemají vůbec žádných vláken.

Mohl a starší botanikové vykládali vlákna jako spirálovité ztluštěniny blány buněčné. Meyen (l. c., 2.) pokládal vlákna za cizorodý element v buňce a dokazoval, že lze se samostatně z buňky vytáhnouti. Ještě dobrodružnější názor měl r. 1824 Link (p. 105.), který vykládal hyalinní buňky za složené z četných menších buněk, jichž okraje dávají pak zdánlivý obraz spirálek. Dle výzkumů Russowových (2 p. 6) jsou vlákna více méně široké desky neb pásky kolmo ostrými svými hranami na stěnu buněk nasazené a nikoliv polokruhovité čtverhranné lištny jako ztluštěniny blány do vnitř buňky ze stěny vyčnívající, jak Mohl učil a v mnohých učebnicích ještě do dnes se traduje. Že tomu skutečně tak jest, jak Russow dokázal, přesvědčíme se začasté na příčném průřezu lístku kde někdy tvoří i dosti široké menisky *(Sph. rigidum* Schpr.). Vlákna (k vůli stručnosti budeme tohoto názvu, ač nepřesného, užívati) jsou buď kruhová, uzavřená, neb se vinou šroubovitě podél stěn. U některých *Acutifolií (Sph. fuscum* [Schpr.] Kling., *Sph. Warnstorfii* Russ. a j.) zdají se býti vlákna při pohledu na buňku s plochy dvojnásob konturovaná; příčina toho jest ta, že volný do vnitř buňky směřující okraj pásku jest rozštěpen, a každý okraj se pak zvláště promítá. Jindy u těchto i jiných druhů zdají se vlákna v apikální partii čepele často jakoby ze tří částí složená, dvou blíže stěny světlejších a prostřední tmavší. Temnější střední část není nic jiného než optický průřez otvůrku v neobyčejně široké desce (= vláknu) se nalézající; tyto úkazy rovněž potvrzují, že vlákna jsou ploché pásky.

Význam vláken jest jasný: jednak dodávají prázdným voluminosním tenkostěnným buňkám hyalinním pevnosti, by snáze mechanickým vlivům odolaly a aby při vyschnutí neb zmrznutí rostlinky nebyly stlačeny a potrhány, jednak pod-

porují celé kapillární zařízení listu k ssání vody. V nejnovější době Loeske (l. c. p. 57.) jim vůbec jakéhokoliv mechanického významu upírá, a úkol jejich vidí jedině v tom, že podporují vystupování vody v rotační dráze buňkou; zapomněl vůbec, že vlákna nejsou vždy spirálovitá, že bývají často kruhovitá, někdy i značně široká s nepatrným jen uprostřed otvůrkem, takže by vlastně postup vody ztěžovala. Proto nezdá se nám býti názor Loeske-ův správný. Na mechanický význam vláken upozornil již Schimper a později r. 1887 dokázal Russow. Hyalocysty listů lodyžních a perichaetiálních, jak již svrchu bylo podotknuto, obyčejně žádných vláken nemají. Z té příčiny a pak z okolnosti, že jsou samy již převislými větévkami a sousedními lístky chráněny, a brzy odumírají, byla jim jakákoliv mechanická zařízení ochranná odpírána. Tam mechanické opatření dlužno spatřovati vedle vláken, jež, jsou-li přítomna, obyčejně jen na apikální část se omezují, ve vytužovacích spojkách, které ojediněle prázdnou buňkou probíhají a jsou esovité zahnuté, takže na stěny buňky kolmo přisedají; velmi pěkně je můžeme pozorovati u celé řady druhů (*Sph. rubellum* Kling., *Sph. Warnstorfii* Russ., *Sph. Lindbergii* Schpr., *Sph. fimbriatum* Wils. *Sph. Girgensohnii* Russ. a j.). Někdy jsou tyto septální spojky, »rozpory«, dvě i více a navzájem se v pravém úhlu kříží (*Sph. fimbriatum* Wils.). Vedle toho jsou blány buněčné na různých místech stlustlé, na nichž se pak neresorbují a podobně jako rozpory fungují (Lorch 1911, p. 100.). Mají tudíž i tyto lístky dostatečnou výzbroj mechanickou.

Vedle vláken přisedají u některých druhů na vnitřní stěny hyalocyst ještě drobné papilly neb hřebenité lištny. Hřebenité výrůstky vyskytují se u *Sph. cymbifolium* Hedw. var. *imbricatum* Hornsch. a u příbuzného amerického *Sph. portoricense* Hpe, kde se jeví jako četná, dovnitř buňky trčící, dlouhá i krátká vlákna. Papilly přicházejí častěji; z našich druhů u *Sph. cymbifolium* var. *papillosum* Lindb. a *Sph. squarrosum* Pers. Často papilly styčné stěny hyalocyst hustě pokrývají. Hřebenité a papillosní výrůstky nejen že zvyšují kapillaritu buněk, nýbrž chrání také chlorocysty před škodlivým prudkým osvětlením.

Charakteristické jsou pro hyalocysty pory. Objeveny

byly r. 1812 Moldenhawerem, Meyenem však r. 1836 popřeny. Neboť: »Man denke sich die Blätter der Sphagnumarten, welche bekanntlich aus einer einfachen, flächenförmig aneinander gereihten Zellenschicht bestehen; und diese Zellen sollen durchlöchert sein, so dass sie dem Eindrange jeder Feuchtigkeit und der Luft offen stehen! Wo soll denn in diesem Falle das Organ der bildenden Thätigkeit seinen Sitz haben?« (1 p. 124.) Pory, jež Moldenhawer popsal, pokládá za kruhové vlákno po straně na stěnu buňky přirostlé. Meyenovy »výzkumy« vyvráceny však brzo Mohlem a později Schimperem, jež dokázali, že pory jsou u *Sphagen* skutečné perforace.

Perforovány jsou více méně všechny hyalocysty lístků lod., větev. i perichaet.; málokdy jen pory, a to ještě nejčastěji u forem submersních, schází. *Sph. Pylaiei* Brid., jež podle všeho jest jen nějaké nevyvinuté *Subsecundum*, vůbec porů postrádá. Otvory v bláně buněčné slouží k rychlému přijetí vody nebo par vodních, které se uvnitř buňky kondensují a v menší míře též k unikání vzduchu, když voda rychle do prázdných a vyschlých hyalocyst vniká; vznikají všechny různým způsobem resorbce blány buněčné.

Zajímavo jest, že určité perforace a určité sestavení jich bývá dosti konstantní, a proto dá se i někdy, ovšem s reservou, užiti jako znaku systematického. Při tom různé způsoby perforací blan buněčných jsou označovány jmény specielními. Perforace může se díti velkými nepravidelnými otvory, nebo drobnějšími otvůrky pravidelného elliptičného neb kruhového tvaru. Nepravidelné velké otvory zovou systematikové s k u l i n a m i; setkáváme se s nimi dosti často u různých druhů hlavně v apikální části lístků větevných. U *Sph. fimbriatum* Wils., *Sph. Lindbergii* Schpr., *Sph. Russowii* Warnst.. *Sph. squarrosum* Pers. bývají skuliny často tak veliké, že po dvou, třech stěnu celé buňky vyplňují, takže blána její jest úplně resorbována až na několik uzounkých proužků, jež pak jako zdánlivá vlákna se táhnou; proto též Russowem nazvána byla p s e u d o v l á k n a (1 p. 320).

Pravidelné otvůrky v bláně buněčné zoveme p o r y; jsou velmi jemné, takže okraj jejich za obyčejných okolností

jest nezřetelný, a teprve po zbarvení jsou pory viditelny. S pory se setkáváme zhusta hlavně na vnitřní straně listů větevných (*Cuspidata*). U cymbifolií nacházíme pory lemované po celém svém okraji širokým vláknem jako prsténcem, takže jsou velmi zřetelné; tyto pory zoveme hrazenými. Setkáváme se s nimi i u jiných skupin; prstenec má význam ochranný zabrániti roztržení okraje otvůrku, resorbcí valně ztenčeného. V poslední době Loeske (p. 54) vidí v hrazených porech transpirační průduchy, jež místo obvyklých svěracích buněk mají pružný prstenec. Myšlénka tato zdá se nám býti trochu smělou a potřebuje ještě potvrzení. Jestliže prsténec neohraničuje přesně okraj otvoru, nýbrž o něco dále se vine, takže otvor se nalézá až uprostřed arey ohraničené prsténcem, dostáváme při pohledu se shora obraz poru v poru; říkáme takovým porům tudíž dvojpory. Dvojpory, nebo též dvůrkové pory, přicházejí rovněž hojně u *Cymbifolií* a *Subsecund*. Je-li area prsténcem ohraničená solidní, nemá-li uprostřed žádného otvůrku, jest to pseudopor. Shledáváme se s pseudopory nejčastěji u *Cymbifolií, Acutifolií, Subsecund*, v lodyžních lístcích *Sph. squarrosum* Pers., *Sph. fimbriatum* Wils. a j. Na nebarveném lístku je od hrazených porů, někdy i od dvojporů ani nerozeznáme; k tomu jest zapotřebí vždy silného zbarvení některým sytým anilinovým barvivem, methylmodří, neb fuchsinem a p.

Neméně důležité pro systematiku jest uspořádání porů v hyalinních buňkách; proto bývají určité typy i zvláštními názvy označovány. Panuje tu značná rozmanitost. Někdy jest blána buněčná perforována pouze v rozích hyalocyst, pak mluvíme o rohových porech, resp. hrazených p., dvojp., pseudoporech. Často i v přilehlé sousední buňce jest blána stejným způsobem v rohu perforována, takže shledáváme dva rohové pory vedle sebe, jen blanami buněčnými oddělené; to jsou pory podvojné (*Sph. medium* Limpr.). Je-li ještě i druhá sousední buňka v rohu podobně perforovaná, vzniká triada porů, jež zoveme pory potrojnými. V hořeních rozích hyalocyst bývají někdy velmi drobounké, trojúhelníkové, nejasné a jen sytým barvením vystupující pory; označovány bývají v odborné literatuře jako špičkové dírky (*Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Warnst., *Sph.*

cymbifolium Hedw.) U mnohých druhů jest v hyalinních buňkách více porů, které jsou rozmanitým způsobem po stěně rozloženy; často bývají uspořádány v různě hustých řadách. Řady tyto táhnou se obyčejně podle styčných stěn a mluvíme pak o komissurálních porech, dvojporech, hraz. porech atd. Vyznačují se jimi některá *Cuspidata* (ku př. *Sph. annulatum* Lindb. Fil., *Sph. Dusenii* C. Jens., *Sph. Jensenii* Lindb. Fil.), *Sph. rigidum* Schpr. a především *Subsecunda;* u těchto posledních jsou pory velmi četné, po 2—3 vedle stěny mezi spirálkami, takže tvoří krásné, husté řady lemující jako šňůra perel neb růženec stěny. Russow (5 p. 12.) je z té příčiny též perlovými pory nazývá.

Blána hyalinních buněk může býti perforována na vnitřní nebo na vnější straně listu. Obyčejně na vnitřní straně bývají jednoduché, drobné pory, kdežto na vnější veliké pory hrazené neb dvojpory. Příčina tohoto uspořádání jest na snadě: na vnější straně jsou pory vydané nebezpečí roztržení a poškození daleko většímu, než na straně vnitřní a proto jsou vytužené prsténci. Někdy se stává, že proti poru na jedné straně je blána buněčná i na druhé straně perforována. Takový por při barvení nápadně oproti ostatním porům jen na jedné straně se nalézajícím, tmavším, vyniká svou světlostí, neboť propouští úplně světlo; tyto pory jsou oboustranné oproti obyčejným jednostranným. Vyznačují se jimi *Squarrosa, Sph. Schultzii* Warnst., *Sph. fimbriatum* Wils, někdy *Sph. molluscum* Bruch, *Sph. fuscum* (Schpr.) Kling., *Sph. Girgensohnii* Russ. i j. Zajímavý jest poměr porů co do počtu na obou stranách lístků jak lodyžních, tak i větevných. Nejčastěji bývá blána hyalinních buněk více perforována na vnější než na vnitřní straně listu. Případ tento máme ku př. u všech *Cymbifolií* a některých *Cuspidat (Sph. obtusum* Warnst., *Sph. Dusenii* C. Jens., *Sph. annulatum* Lindb. Fil., *Sph. ruppinense* Warnst.); obzvláště pěkně vyniká tento rozdíl u *Sph. inundatum* Russ., *Sph. auriculatum* Schpr. a *Sph. subsecundum* (Nees) Limpr., kde vnější strana lístku celá je pokryta četnými perlovými jednoduchými i hrazenými pory, kdežto vnitřní strana jest celá, neperforovaná. U příbuzného *Sph. bavaricum* Warnst. jsou na vnitřní straně pseudopory, jež odpovídají četným

drobounkým porům podle styčných stěn na vnější straně listu seřazeným. Opačné případy, kdy na vnější straně listu jest méně porů než na vnitřní, jsou méně četné; tak jest tomu ku př. u *Sph. riparium* Ångstr., *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Warnst., *Sph. crassicladum* Warnst. a několika ještě jiných. Jindy jsou pory na obou stranách v stejném počtu zastoupeny. Jsou-li v množství na obou stranách, jako u *Sph. squarrosum* Pers., *Sph. teres* (Schpr.) Ångstr., *Sph. rufescens* (Nees et Horn.) Limpr., *Sph. turgidulum* Warnst., *Sph. fimbriatum* Wils. a j., pak setkáváme se u takových listů s četnými pory oboustrannými. Opak je, jsou-li na obou stranách řídké, jako ku př. u *Sph. cuspidatum* (Ehrh.) Warnst., *Sph. fallax* Kling., *Sph. trinitense* C. Müll., *Sph. Torreyanum* Sulliv., či snad dokonce téměř schází, jak často bývá u *Sph. obesum* (Wils.) Warnst.

Lístky převislých tenkých větévek nebývají odlišně perforovány od listů silnějších větévek odstálých. Toliko pory mají větší a četnější; tato okolnost souvisí se ssací funkcí převislých, rhizoidy nahražujících, větévek.

Značný však jest rozdíl v perforaci lístků lodyžních a lístků větevných; tu obyčejně shody nebývá. Všeobecně možno říci, že lodyžní lístky mají jiné a v menším počtu zastoupené pory než u lístků větevných spatřujeme. Jsou to nejčastěji jednoduché póry, začasté i veliké skuliny; vedle toho bývá blána buněčná i jinak nepravidelně resorbována. U *Sph. Lindbergii* Schpr. a *Sph. fimbriatum* Wils. a příbuzných mají hyalocysty v hoření půlce lod. lístku blánu na obou stranách úplně, neb aspoň z větší části resorbovanou. Zajímavé poměry v tomto ohledu jsou u *Subsecund.* Tam u celé řady druhů lodyžní lístky souhlasí úplně s větevnými pokud se týče vytváření a uspořádání porů na vnější i vnitřní straně čepele. Skupinu těchto druhů nazval Russow (5 p. 24, 31) *Isopora* neboli *Homopora (Sph. platyphyllum* (Sull.) Lindb., *Sph. Pylaiei* Brid.. *Sph. Gravetii* Russ.). U většiny *Subsecund* jest však poměr obrácený; je-li u lodyžních lístků více pórů na vnitřní, jest u větevných více porů na vnější straně, a naopak, mají-li větevné více porů na vnitřní straně, lodyžní pak na vnější. Tyto druhy *(Sph. contortum* Schultz,

Sph. inundatum Russ., *Sph. subsecundum* (Nees) Limpr. a j.) tvoří druhou skupinu *Enantiopora.*

Avšak i jinými ještě znaky liší se listy *Sphagen* navzájem. Lodyžní lístky stojí na lodyžce oddáleně ve spirálním pořádku dle $^2/_5$; často jsou poněkud šikmo inserovány, převislé neb přitisklé k lodyžce, jejíž značnou část obvodu širokou svojí basí objímají. Inserce jejich počíná již ve dřevní části, takže prorážejí kůru, která na tom místě se trochu prohlubuje. Podoby jsou různé, obyčejně od větevných — vyjma svrchu zmíněných forem isophyllních — naprosto odlišné. S větevnými souhlasí svojí anatomickou stavbou, majíce rovněž čepel z chlorocyst a hyalocyst složenu; hyalinní buňky lodyžních lístků jsou vždy širší a kratší, začasto rhombické a ve většině případů toliko na špičce spirálními neb kruhovitými vlákny vytužené, jinak úplně vláken postrádající. Rovněž i pory se málo vyskytují; membrana hyalocyst bývá často perforována nepravidelnými skulinami, někdy z velké části, takže zbývají jen jemná pseudovlákna. Chlorocysty brzo ztrácí chloroplasty, celý list záhy odumírá a zastává toliko funkci ssací. Na špičce pak se často celé buňky resorbují, takže list jest na špici třísnitý (*Sph. Lindbergii* Schpr., *Sph. fimbriatum* Wils. a příb.). Jindy opět resorbují se celé řady buněk v mediáně apikální části, takže list vypadá, jako by byl na špičce roztržen (*Sph. riparium* Ångstr., *Sph. laceratum* C. Müll.) Na basi listu jsou vždy tři až čtyři příčné řady hyalocyst značně zkrácených, se stěnami tečkovanými. Po obou stranách base nalézáme větší neb menší ouška tvořená z několika velkých protáhlých prázdných vakovitých buněk, které na konci i po stranách jsou perforované. Někdy jest těchto buněk celá řada a ouška pak jsou značně veliká (*Sph. auriculatum* Schpr.), jindy tvoří malinké ouško jen dvě, tři buňky (*Sph. molluscum* Bruch, *Sph. fimbriatum* Wils., *Sph. acutifolium* Ehrh., *Sph. Girgensohnii* Russ., *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Warnst., *Sph. rigidum* Schpr.). Přívěsky tyto, na něž poprvé upozornil Schimper (2 p. 20.) znamenitě podporují ssání vody. Po krajích lístku jsou hyalinní buňky protáhlé, úzké ve více neb málo řadách a tvoří ovrubu, margo někdy k basi značně se rozšiřující.

Zajímavo jest, že stěny hyalocyst v basální části lodyžních lístků u některých druhů, jako ku př. *Sph. teres* Ångstr. neb *Sph. Girgensohnii* Russ., vykazují četné záhyby na příč stěny probíhající. Příčina a původ těchto vrásek jest neznámá. Dle Russowa pravděpodobně vznikají tak, že stěny chlorocyst se kontrakcí značně stahují a při tom ovšem stěny hyalocyst natahují, pak zase jsouce elastické do původních rozměrů se vracejí; když pak na pružnosti v pozdější době ztratí a chlorocysty, jsouce již odumřelé, více se nestahují, stěna hyalocyst zřasnatí v oněch příčných záhybech. Někdy mají hyalinní buňky v celém lístku lodyžním podobné podélné vrásky; ty vznikají nejspíše mechanickým způsobem, neboť vyskytují se jen u druhů, jež nemají lod. lístky spirálními vlákny vytuženy. Velmi časté v různých směrech probíhající záhyby v hyalocystech mají lístky podivného *Sph. Pylaiei* Brid., jak jsem mohl na starém exempláři v herbáři Musea král. Českého pozorovati. Dle Warnstorfa jsou tyto vrásky zaviněny tenkostí blány buněčné; také jsou na vnější straně, kde blána je velmi tenká, hustší.

Listy sterilních větví se navzájem v celku co se týče formy neliší. U *Cymbifolií*, *Subsecund* a *Rigid* jsou oválné, namnoze silně vyduté, u *Squarros* podlouhle vejčité, u ostatních skupin více méně kopinaté, až úzce podlouhle kopinaté i šídlovité *(Cuspidata)*. Velikost větevných lístků jest různá; s největšími se setkáváme hlavně u *Cymbifolií* a *Subsecund*, kde dosahují 3—4 *mm* délky. Avšak i některé druhy ostatních grup rovněž značnými lístky mohou se vykázati, ač pravidlem u nich přicházejí lístky menší.

Po okraji lístků větevných táhne se, podobně jako u lístků lodyžních, několik řad protáhlých tlustěnných buněk tvořících známý okraj (margo), jenž zajisté má význam ochranný proti roztrhnutí jemných lístků při mechanických nárazech, při povodni, bouři, zamrznutí a podobně. Tentýž úkol podporuje i to, že okraje svinují se dovnitř; tím povstávají též z lístků jemné kapillární rourky, jež k lepšímu rozvádění vody přispívají. Loeske (l. c. p. 55) mylně vykládá okraj za xerofytní zařízení a upírá mu význam mechanický. Warnstorf v nejnovějším svém životním díle (33 p. 21) vykládá proti Loeskemu úzké okrajové buňky za assimilační prosenchymatické buňky a připomíná, že mechanickému jich významu svědčí i ta okolnost, že okraj u některých druhů v apikální části se rozšiřuje, kdežto v basální části kryté listy předcházejícími, jest užší. U *Cymbifolií* a *Rigid* a u *Sph. molle* Sulliv. jest

ovruba uzounká a okraj sám jest rozštěpen v brázdu podél celého listu až do špičky běžící. Na příčném průřezu jeví se nám konce lístků rozštěpeny ve vidličku. Rýha tato povstala tím, že vnější kolmé stěny okrajních buněk se resorbovaly; proto nazvána též Warnstorfem resorbční rýhou. Podle všeho má resorbční rýha nahražovati kapillární rourku svinutím okrajů vzniklou, neboť okraje listů u těchto druhů jsou obyčejně ploché, jen nepatrně dovnitř zahnuté. U některých *Cuspidat* bývá okraj zubatý (*Sph. trinitense* C. Müll., *Sph. falcatulum* Besch., *Sph. irritans* Warnst., *Sph. Fitzgeraldi* Ren. et Card., *Sph. trichophyllum* Warnst.), což způsobeno tím, že buňky poslední vrstvy svými rohy ven vyčnívají. Podobně svými rohy vyčnívají hyalocysty někdy z čepele v apikální kápovité části větevných lístků hlavně ze středních partií větévky u *Cymbifolia;* i ty budou rozvádění vody podporovati. Na okrajích kápě jsou proto některá *Cymbifolia* též zubatá.

Listy na větévkách jsou z pravidla sestaveny ve spirale dle $^2/_5$. Obyčejně se střechovitě kryjí, jmenovitě na samčích větévkách, kde jsou hustě dle $^5/_{13}$ i $^8/_{21}$ seskupeny. Na odstálých větévkách u některých druhů se staví lístky někdy pěkně v pěti řadách; takovými pětiřadě olistěnými větévkami vyznačují se z našich druhů *Sph. quinquefarium* (Lindb.) Warnst., *Sph. Lindbergii* Schpr., *Sph. Warnstorfii* Russ. a *Sph. recurvum* Pal. Beauv. subspec. *pulchrum* (Lindb.).

Někdy jest hoření půlka čepele náhle kolmo odstálá, vyhnutá, takže celá větvička nabývá kostrbatého zjevu. Typické takové lístky jsou pro *Sph. squarrosum* Pers., jmenovitě pro var. *spectabile* Russ. v lesích ve vlhkých příkopech a kol pramének rostoucí.

Podobné formy squarrosulní vytváří též většina našich druhů; jsou podmíněny značnou vlhkostí, jak nejednou v přírodě na stanovisku, ale i v umělých kulturách našich mohli jsme se přesvědčiti.

Zajímavý úkaz pozorujeme u *Cuspidat.* Tam, zejména v suchém stadiu bývá čepel lístků větevných silně vlnitá, takže lístky jsou kadeřité; toto vlnité zprohýbání čepele jest pro *Cuspidata* charakteristické, neboť u ostatních skupin vůbec, neb aspoň ne v takové míře, nepřichází. Příčina jeho jest

exopleurní uložení trojbokých chlorocyst, účel ochrana před vyschnutím a přímým světlem.

Že listy větévek převislých se od listů odstálých větévek mnoho neliší, řekli jsme již při porech. Dlužno nám ještě dodati, že u větévek převislých jsou listy řídce sestavené a mívají chlorocysty na obou stranách volné, neboť nepotřebují zvláštní ochrany, jsouce dostatečně odstálými větévkami celého trsu před světlem chráněny. Chlorocysty jsou též význačně centricky mezi hyalocysty umístněny, by lépe velkou váhu vodou nassátých hyalocyst unesly.

Perichaetiální lístky jsou za doby rozkvětu ještě zakrnělé (Schimper 2 p. 2 b.). Archegonia obalují lístky perigoniální, zveličelé to vlastně lístky větevné, jež na zkrácené vedlejší ose tvoří vejčitý pupen; tyto se jinak málo, hlavně jen pory, liší od drobných ostatních lístků větevných. Za to lístky perichaetiální tvarem i anatomickou stavbou jsou od větevných lístků odlišné. Tyto počnou se v květu vyvinovati teprve až po zúrodnění archegonia zároveň s plodem, který přerostou a posléze celý obalují. Tvarem připomínají spíše lístky lodyžní; jsou značně veliké, často 13 i více *mm* dlouhé 10 *mm* široké. V basální části jsou po většině složeny výhradně z protáhlých buněk zelených, čepel listová do poloviny jest tudíž z homogeního pletiva; teprve v hořejší části jsou přítomny hyalocysty, z prvu spoře, blíže špičky však již pravidelně mezi zelené buňky rozložené. Výjimkou jen u některých druhů, ku př. *Sph. rigidum* Schpr. jsou hyalocysty též v basální části, takže připomínají perichaetiální lístky větevné. Rozmnožení chlorofyllových buněk souvisí s úkolem perichaetiálních lístků, jež mají nejen chrániti nýbrž i vyživovati mladou tobolku, jež postrádá úplně (Haberlandt 1, Magdeburg) assimilačního systému, který tuto funkci u jiných mechů částečně přejímá. Mimo to dodávají tlustostěnné buňky chlorofyllové též celému listu pevnosti. Hyalocysty totiž nemají obvykle žádných vláknének a jsou vytužovány toliko sporými rozporami a lištnami. Velké ochrany ostatně perichaetialné lístky nepotřebují, neboť jsou značně chráněny svou polohou. Trvání perichaetiálních lístků jest obyčejně krátké. Zachází společně s tobolkou po vyprášení spor. U hydrofilních forem některých druhů (ku př. *Sph. molluscum* Bruch, *Sph. cymbifolium*

Hedw., *Sph. cuspidatum* [Ehrh.] Russ. a Warnst.) záhy zakrňují a jako drobné lístky po prodlouženém pseudopodiu jsou rozsázeny. Jindy zase dlouho vytrvávají, objímajíce ještě i po roce basi větévky, s níž již dávno tobolka odpadla (*Sph. fimbriatum* Wils., *Sph. acutifolium* Ehrh.).

C. Orgány rozmnožovací a sporogon.

Sphagna jsou jednodomá nebo dvoudomá; vlastnost tato není však pro určité druhy konstantní. Často u jednoho druhu na témže stanovisku můžeme sbírati individua jednodomá i dvoudomá. Jen málo druhů jest, které určitý tento stav zachovávají. Jest tudíž většina druhů polyöcních, a proto nelze užívati rozdělení pohlaví u *Sphagen* za systematické dělidlo, jak ku př. Schimper 1858 a jiní po něm prováděli. — »Květy« Sphagen nachází se vždy na postranních větévkách v různém uspořádání.

Samčí »květy« nahloučeny jsou v jehnědy, amentula, upomínající svým uspořádáním a zpravidla i živým zabarvením na podobné jehnědy některých *Jungermanniaceí*. Jsou krátké, kyjovité, s lístky hustě střechovitě se kryjícími, často krásně nápadně zbarvené. Tak ku př. u *Sph. acutifolium* Ehrh. jsou pěkně karmínové, u *Sph. rubellum* (Wils.) šarlatové, podobně u *Sph. medium* Limpr.; *Sph. cymbifolium* Hedw. má amentula žlutavá, někdy bledě růžová do oranžova, *Sph. subsecundum* (Nees.) Limpr. pěkně žemlově hnědá, u *Sph. cuspidatum* (Ehrh.) Warnst. a *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Warnst. rezavě žlutá, *Sph. molle* Sulliv. bledě fialová. Jindy zase jest samčí větévka zeleně zbarvená, takže ztěží bývá k nalezení; tak tomu ku př. jest u *Sph. fimbriatum* Wils., *Sph. squarrosum* Pers., *Sph. teres* (Schpr.) Ångstr., *Sph. riparium* Ångstr. Po straně každého lístku nachází se jedno antheridium, a sice v téže jehnědě vždy na stejné straně. *Antheridia*, jež byla poprvé r. 1782 objevena a popsána Hedwigem, souhlasí až na některé výjimky s antheridiemi Jungermanniaceí. Jsou kulovitá, někdy trochu kulovitě vejčitá, a přisedají na větvičku na dlouhé bezbarvé stopce. Kulovitá jich část jest průsvitavě bledě zelená na periferii obdaná zdánlivě samostatným prsténcem hyalinních buněk; prsten tento však není nic jiného než průsvitná stěna

antheridia v optickém průřezu. Byl vysvětlován NEESEM a jinými jako analogický s annulem sporangia kapradin. Avšak nějaká skupina ztloustlých buněk antheridium otvírajících, jak u jiných mechů vidíme (GÖBEL 2 p. 239, RUHLAND p. 211), *Sphagnum* vůbec, podobně jako jatrovkám, chybí. Názory o hodnotě antheridií jsou různé. SCHLEIDEN pokládal je za jedinou, velikou vakovitou buňku; názor tento vyvrátil HOFMEISTER (1 p. 68). LEITGEB (3. p. 317) tvrdí na základě jich vývoje, že jsou to přeměněné postranní osy. Nejlepší jest názor, plynoucí ze srovnání antheridií Sphagnových s antheridiemi ostatních kryptogam, z něhož vyplývá, že antheridium jest s p l o d i n o u t r i c h o m o v o u (VELENOVSKÝ 3, I. p. 72; 1 p. 13). Vývoj antheridií u Sphagen jest obdobný jako u ostatních mechů, což již HOFMEISTER (1), SCHIMPER (2) a LEITGEB (3) až na nepatrné rozpory souhlasně potvrdili. Zakládá se podobně jako u těchto v basiskopické části segmentu jako papillosní výstupek, jež dělením ve třech směrech vzroste posléze v antheridium.

Uvnitř skládá se antheridium z tenkostěnných 5ti neb 6tibokých velikých, později čočkovitých buněk, jež obsahují po jednom spermatozoidu. V čas zralosti stěna antheridia při vrcholu na dvou neb i více místech puká, roztržené stěny se růžkovitě svíjí a spermatozoidy se v hojném slizu vyhrnou ven.

Spermatozoidy byly u *Sphagen* pozorovány již r. 1822 NEES VON ESSENBECKEM (1 p. 33) u *Sph. capillifolium* BRID. (= *acutifolium* EHRH.) a považovány za drobné monády. UNGER později je i popsal jako *Spirillum bryozoon* — Corpore filiformi rigido spirali. Spira evoluta, basi incrassata, bis v. ter rediens, diametri — ? —, ač již před tím FÜRNROHR tušil, že NEESOVA *Monas Lens* bude asi míti týž význam jako pyl u jevnosnubných. Později opětně studovány byly UNGEREM, SCHIMPEREM, ROZEM, CAMPBELLEM a pravá jich podstata vysvětlena.

Dokud jsou spermatozoidy v antheridiu, zdají se býti jako kuličky, na nichž jest znáti nezřetelně navinuté vlákno, končící na jednom polu dvěmi dlouhými ciliemi; rejdí čile jako nějaké zoospory ve slizu matečných buněk, což lze dobře průsvitnou stěnou antheridia pozorovati. Když vy-

hrnou se a rejdí venku jsou tvaru protáhle kyjovitého na jednom konci zduřelé v hlavičku, za níž pak jest tenčí část svinuta ve dva a půl závitu a končí dvěma tenkými bičíky, pomocí nichž se spermatozoid čile rotačně pohybuje. Dle Roze-ho (1) jest v kyjovité části přítomno zrnko škrobové povahy, I modře se barvící; zde jest uložen vlastní »élement mâle«, spirála a cilie jsou jen apparáty pohybu. Campbell tvrdí, že kyjovitá část obsahuje hmotu jadernou, cilie a spirála jsou původu protoplasmatického. Dozrálé spermatozoidy jsou žlutavé a různě velké. U *Sph. acutifolium* Ehrh., u něhož jsme je měli příležitost pozorovati, byly průměrně 0·0046 *mm* dlouhé, 0·001 *mm* tlusté, s nitkami 0·0027—0·0035 *mm* dlouhými. U *Sph. cymbifolium* Hedw. a *Sph. subsecundum* Nees, jež Roze ohledával, byly přibližně skoro téže velikosti. Spermatozoidy *Sphagen* se vyznačují též tím, že mají nesmírnou schopnost životní. Již Unger píše, že pozoroval je v čilém pohybu na materiálu chovaném po kolik neděl v torbě; Schimperovi podržely schopnost pohybu po 6 měsíců. Roze pozoroval čilý pohyb v antheridiích, jež úplně byly zmrzlé, již za 5 minut po roztání. My jsme dospěli podobných zkušeností. Pod sklíčkem, bylo-li o dostatek vody postaráno, pohybovaly se celé čtyři dny. Přidáno-li trochu Itinct., tu mnohý spermatozoid se ještě $1/2$—3 hodiny pohyboval!

S a m i č í kvítky tvoří podlouhlé vejčité pupeny na konci postranní zkrácené větvičky; obyčejně jen jedna, zřídka dvě větvičky přeměňují se v jednom svazečku v samičí květy. Na jedné rostlince jest vždy několik kvítků, jež bývají umístněny poblíže vrcholu a krátkými větévkami capitulum tvořícími úplně ukryty; jsou též i zeleně, nenápadně zbarvené a těžko se nacházejí.

V jednom kvítku bývají dvě, někdy až pět, a r c h e g o n i í, jež obaleny jsou úplně velkými p e r i g o n i á l n í m i l í s t k y. V morfologickém smyslu jsou archegonie právě tak jako antheridie trichomové hodnoty. Jsou podobně podlouhle lahvicovité podoby jako u ostatních mechů; na krátké stopce nese se podlouhle baňatá břišní část, g e r m e n, uzavírající velikou vaječnou buňku a menší břišní. Germen prodlužuje se ve válcovité hrdlo, *stylidium*, ze 6 řad složené a tak

dlouhé jako celá ostatní část archegonia germen i se stopkou. Když buňky na konci hrdla archegonia naduří a se roztrhnou, okraje takto vzniklého otvoru se svinou dolů, čímž se umožní spermatozoidům vstup dovnitř archegonia; tam zatím střední vrstva buněk hrdelních a buňka břišní se rozplynuly, čímž povstal kanálek, slizem z rozplynulých buněk naplněný a vedoucí přímo k buňce vaječné. Někdy se i celé stylidium zkroutí, jak SCHIMPER a HY pozorovali.

Mezi archegoniemi nenacházíme žádné parafysy, jak tomu jsme zvykli obyčejně u mechů. *Sphagna* žijíce v dostatečném vlhku a majíce všechny orgány vždy hojně vodou zásobené jich nepotřebují. Proto parafysy, jichž funkce jest nejen vykládati prostor mezi archegoniemi, nýbrž i tyto hlavně před vyschnutím chrániti (RUHLAND p. 218.) zde chybí. Velmi jemná, rozvětvená a na koncích kyjovitě naduřelá vlákna, jež se někdy mezi archegoniemi nacházejí a která SCHIMPEREM jako parafysy byla vykládána, jsou hyfy Peziziney *Helotium Schimperi* NAW. Mycelium její žije se *Sphagnem* v symbiose a zavdalo právě příčinu k SCHIMPEROVĚ omylu. Houbu tuto objevil r. 1888 NAWASCHIN v samičích květech *Sphagnum squarrosum* PERS. a pokřtil ku cti genialního bryologa strassburského. Mycelium se objevuje hlavně na jaře, kdy nejen mezi archegonie vniká, nýbrž po všech částech rostlinky se rozlézá; ku konci května pak vytváří drobounké plodničky s podlouhle kyjovitými asky, v každém po 8 elliptičných bezbarvých a hladkých sporách.

Vývoj archegonií jest stejný jako u jiných mechů; jen nepatrnými odchylkami se poněkud liší (LEITGEB 3, JANCZEWSKI 2 p. 410.) hlavně pokud se týče břišní části. Rozdíl ten jest, že celá dolení půlka hrdla tvoří přechodní část ke germenu, kdežto u ostatních mechů jen nepatrná část se na tomto účastní; rovněž i stěna břišní a archegonia *Sphagen* jest ze čtyř vrstev buněk tvořena, u ostatních mechů však jest toliko dvouvrstevná.

Ze všech archegonií v celém květu jest jen jediné oplodněno a vyvine se v plod. Po oplození zbarví se celý centrální kanál v hrdle archegonia až k buňce vaječné žlutě neb oranžově. Zároveň s plodem počnou se též vyvíjeti vlastní perichaetiální lístky.

Sporogon Sphagnaceí jest ve své stavbě naprosto odlišný od sporogonu všech ostatních *Bryophyt* a vykazuje tudíž ve všem zvláštnosti a zajímavosti. Plody jsou na rostlince různě umístněny; u terrestních forem bývají obyčejně v hlavičce při vrcholu nahloučenými větvičkami tvořené. U vodních a nebo submersních forem jsou sporogony různě po lodyžce roztroušeny. Archegonia i u těchto druhů byla původně také při vrcholu; v době však, kdy plod se vyvinoval, povyrostla i celá lodyžka a sporogony proto polohu svou zdánlivě změnily. U forem terrestních vzrůst nebyl v té době tak značný, neboť v letních měsících parných, kdy plod se vyvinuje, nebylo pro vzrůst příhodných podmínek. Tobolka dospívá v perichaetialních lístcích a pak teprve v čas zralosti počne se z těchto vysoko nahoru vyšinovati na dlouhé, bezlisté, zelené stopečce. Tato stopečka jest jen prodloužená větévka, na níž sedělo původní archegonium: jest to pseudopodium, na které teprve přisedá vlastní sporogon. Tento má seta kratičké, téměř žádné; zřetelná jest z něho vlastně jen kulovitě ztluštělá noha, jež jest zapuštěna v konci pseudopodia. Toto pak kolem nohy vytváří zduřelou, ze dvou vrstev buněk chlorofyl obsahujících pošvičku, vaginulu. Vaginula byla dlouho od různých autorů popírána — *Sphagna* stavěna byla do sekce *Evaginulati* —, až teprve Schimper význam zduřeniny pseudopodia, »pedunculus disciformis« starých bryologů, jako vaginulu vyložil. Nad pošvičkou jest bezprostředně přisedlá tobolka. Tato jest tvaru téměř dokonale sférického, někdy i trochu vejčitá, do délky protáhlá; jest různě veliká, 0·8—2 *mm* v průměru mající. V čas zralosti jest černá, černohnědá a lesklá, po vyprášení však barva její vybledne v hnědou neb červenohnědou; také tvar její se obyčejně protáhne, takže prázdná tobolka bývá pak kalíškovitá s otvorem více méně rozšířeným. Stěna tobolky složena jest ze 4 vrstev buněk. Buňky první, vnější vrstvy jsou téměř kubické a mají blánu buněčnou značně ztluštělou a hnědě zbarvenou. Buňky ostatních tří vrstev spodních jsou tenkostěnné a bezbarvé; v čas zralosti se tyto tři vrstvy buněk resorbují, takže stěna tobolky jest jen jednovrstevná. V dolejších částech tobolky jsou ve stěně četná stomata, zdánlivě jako phaneroporní průduchy vypadající; ve skuteč-

nosti to však průduchy nejsou, neboť obě buňky jsou spolu pevně srostlé a netvoří žádnou štěrbinu. Jedině blány buněčné jejich jsou značně ztenčelé, takže za vlhka mohou vzduch propouštěti (Nawaschin 4). S redukcí průduchů souvisí i redukce assimilačního pletiva, jež se obyčejně v tobolce ostatních mechů nachází; toto však u *Sphagen* vůbec vyvinuto není (Haberlandt 2 p. 474.) Ústí tobolky jest úplně hladké bez peristomu; prsténec jest jen slabě jednou neb dvěma vrstvami trochu menších buněk naznačen. Víčko jest ploše miskovité a úplně se od tobolky odděluje.

Celou tobolku v mládí povléká jemná, blánitá čepička, vytvořivší se z vnější vrstvy dolení části archegonia; jest přímým pokračováním vnější vrstvy vaginuly, s níž téměř nerozeznatelně splývá, a skládá se z tenkostěnných bezbarvých šestihranných buněk. V čas zralosti se tento obal roztrhává a vytrvává pak na basi tobolky, nikoliv na jejím vrcholu jak u Bryineí jest pravidlem.

Význačné pro všechny *Sphagnaceae* jest však vnitřní stavba tobolky. *Endothecium* u Sphagen tvoří jedině krátký sloupec, jenž celý dolejšek tobolky vyplňuje. Kolem této columelly a nad ní zvoncovitě v hořejší části se klene pak vrstva výtrusorodná, *archesporium*, přímo těsně sporovým vakem obdaná. *Archesporium* tvořeno jest na rozdíl od všech ostatních mechů z *amphithecia*. Výtrusný vak přiléhá těsně na vnitřní stěnu tobolky, takže lehce při odskočení víčka jest protrhnut a výtrusy mohou se vyprášiti. Jsou tudíž Sphagna vyznačena tak charakteristickým sporogonem od všech ostatních mechů, že by již tato okolnost stačila, by jako zvláštní oddělení byla uznávána. Ta okolnost, že některá pletiva a orgány, jež u ostatních jsou obvyklé, jsou v tobolce *Sphagen* redukována, ukazuje zajisté na jejich vysoké stáří geologické.

Spory *Sphagen* jsou dosti velké, 18—35 μ v průměru, tetraedrické, bleděžluté. Makroskopicky jeví se jako sírově- nebo hnědožlutý prášek. Exosporium jest průhledné, takže obsah spory s velkým jádrem a několika olejnými kapkami je dobře znatelný; povrch exosporia jest bradavčitý. Světlé, drobné jeho bradavky stávají se zřetelnými zejména když spory po-

zorujeme ve vodě; tinkturou I barví se exosporium oranžově, H_2SO_4 červenohnědě, při čemž olejové krůpěje ze spory unikají.

Vedle těchto spor pozoroval Schimper (2 p. 9, 31.) spory drobnější, polyedrické, které nazval *mikrosporami* oproti svrchu popsaným *makrosporám*. Schimper se domníval, že drobounké tyto spory jsou zplodinou dalšího dělení matečných buněk sporových (l. c. p. 54); tetraedrické velké spory povstávají čtveřením, polyedrické pak tím způsobem, že prý se každá matečná buňka rozdělí v 16 spor menších. Mikrospory jsou jen 10—13 μ veliké, kulaté neb kulatopolyedrické, na povrchu pravidelně pětiúhelníky a šestiúhelníčky políčkované. Bývají obyčejně pohromadě s makrosporami v jedné tobolce, neb samojediné, ale tu vždy v tobolce menší, zakrnělejší než normální tobolky bývají. Přítomnosti jich užil Schimper jako význačného znaku třídního charakterisujícího celé Sphagnaceae. Význam a úkol mikrospor nemohl však rozřešiti; veškeré jeho pokusy s klíčením těchto spor potkaly se s nezdarem.

Skoro po celých třicet let po tomto objevu Schimperově nepodařilo se žádnému bryologovi mikrospory nalézti. R. 1884 sice Husnot v »Revue bryologique« (p. 59) oznámil, že našel mikrospory u *Sph. squarrosum* pers.; později však bylo Warnstorfem a Lindbergem v »Hedwigii« (1886 p. 90) dokázáno, že domnělé mikrospory Husnotovy jsou jen »sehr kleine, runde, etwa 0·001 bis 0·002 mm messende Plasmakörperchen, welche sich in jeder Sphagnumkapsel, auch unter den wahren Mikrosporen, aus überschüssigem Plasma gebildet und mit den Mikrosporen gar nichts zu thun haben«. Není proto divu, že později existence mikrospor vůbec byla popírána; analogie podobných dvojích spor u ostatních mechů vůbec nepřicházejí a rovněž i vytváření není časté, jsouc spíše úkazem abnormálním.

Až teprve r. 1886 našel mikrospory Warnstorf (12, p. 181, 13, p. 89.) u celé řady Sphagen; poněvadž nalezl je jen u druhů dvoudomých, byl veden k doměnce a tvrzení, že mikrospory u *Sphagen* mají tutéž úlohu jako mikrospory rhizocarpaceí a některých lycopodyneí, kde z nich vyrůstá prothalium s antheridiemi, kdežto makrospory dávají vznik prothaliím samičím. Zvláště když podařilo se mu zjistiti mikrospory u dvoudomé jatrovky *Blyttia Lyellii* got., zdála se jeho

domněnka býti právoplatnou. WARNSTORFOVY názory propagoval zprvu též LETACQ; později však s GRAVETEM klonil se k náhledu, že mikrospory *Sphagnům* ani nenáleží, nýbrž že jsou nejspíše původu houbového. Také hepaticolog STEPHANI, který v tobolce *Anthoceros* nalezl malé, mikrosporám podobné spory, jež však nepopíratelně náležely nějaké houbě, pronesl též mínění, že mikrospory *Sphagen* budou asi sporami nějakého houbového parasita.

Záhada mikrospor rozluštěna až r. 1890 Nawaschinem. Ruský tento botanik nalezl v červnu 1890 při exkursi do gubernie Vladimiřské nedaleko Orechowo-Sujewo na velikém komplexu plodné *Sphagnum squarrosum*, jehož však většina tobolek byla ještě neuzrálá, avšak některé již byly zralé, ale menší, začernalé jakoby nějakou chorobou nakažené. Ohledávaje tyto tobolky a jich obsah pod mikroskopem shledal, že naplněny jsou všechny mikrosporami; při bližším ohledávání pak pozoroval, že tobolka naplněna jest hyfami nějaké houby, z nichž některé jsou na konci naduřelé a zde nejprve bezbarvé, později hnědnoucí mikrospory odškrcují. Maje dostatek materiálu mohl houbu a její spory v celém vývoji pozorovati a s určitostí zjistiti, že mikrospory SCHIMPEROVY jsou sporami nějaké *Ustilaginei*, která parasituje na *Sphagnu* a kterou, ačkoliv klíčení spor nepozoroval, nazval *Tilletia Sphagni* NAWASCH. O svém objevu uveřejnil zprávu ještě téhož roku v »Bot. Centralbl.«, později pak podrobnou studii v »Bulletinu« carské akademie petrohradské. Vegetativní mycelium této houby, jež sestává z jemných, bezbarvých, nepřehrádkovaných a zřídka rozvětvených vláken hyfových, prorůstá pseudopodium a sterilní pletivo sporogonu, jichž některé buňky malými haustoriemi vyssává. Největšího vývoje dosáhnou hyfy ve výtrusurodném vaku, kde se silně rozmnoží, prvotní mateřské buňky spor zatlačí a sami začnou spory tvořiti. Hyfy na konci kyjovitě naduří a oddělí bezbarvou drobnou sporu; v tomto stadiu vývoje jest výtrusorodný vak naplněn celý měkkou rosolovitou massou, jež právě ze spor houby sestává. Později zbarví se spory hnědožlutě a od matečných hyf se oddělí a samy jako jemňounký tmavohnědý prášek tobolku vyplňují. Někdy nezničí houba úplně sporotvorné buňky archesporia, některé vyvinou obvyklé spory, které pak s mikrosporami parasita jsou

pomíšeny a současně rozprašovány: takové tobolky se na první pohled od zdravých vůbec neliší.

III. Část biologická a phytogeografická.

Již starším botanikům bylo známo a nápadno, že *Sphagna* nejvíce rostou a rašeliny tvoří v krajinách, kde geologický podklad jest křemičitý, prahorní, vůbec nevápenný; na vápenném podkladě zřídka vůbec *Sphagnum* najdeme, natož pak, aby rostlo v komplexu tvoříc rašelinu. O tom, že *Sphagna* vápenatým horninám se vyhýbají psal již 1844 Lesquereux, 1847 Sprengel, Sendtner, později i Schimper, Milde, Pfeffer a j. Ne však každá vápenatá hornina škodí *Sphagnům* stejnou měrou. Někdy najdeme je i na vápenném substrátu růsti; v Čechách prof. Velenovský sbíral je na opukových mokřadlech u Oustí a u Brandýsa nad Orlicí, Matouschek v Českosaském Švýcarsku, Dr. Trapl na křídových pískovcích v okolí Jičína, nám pak již od několika let jest známa mokvavá stěna cenomanského vápenného pískovce v údolí kokořínském nádherným kobercem *Sph. acutifolium* Ehrh. a *Mastigobryum trilobatum* Nees pokrytá. Z cizích zemí jsou *Sphagna* rovněž pořídku z vápenných stanovisk udávána. Tak ku př. Cardot (1 p. [36] 20) sbíral je na několika místech v Haut-Juře, francouzské, Schiffner (Allg. bot. Zeit. 1906 p. 174) u Hallthurmu v Bavorsku a j., také Dusén je udává jako řídké na silurských vápencových ostrovech Ölandu a Gotlandu.

Všude pak na vápenných podkladech sbírány obyčejné kosmopolitické druhy, nijak obzvláštní substrát si nevybírající, a s nimiž se všady ve vlhku setkáváme; ani jeden druh, jenž toliko na vrchovištích roste a formaci sphagnetovou charakterisuje, na vápenném stanovisku nenalezneme. Také pokusy bylo dokázáno, že vápenaté soli rostlinkám *Sphagnovým* jsou ku škodě. Z toho všeho vyplývá, že Sphagna náleží k nevelké řadě oněch rostlin, jež vápníkovým sloučeninám se vyhýbají, namnoze jimi jsou usmrcovány, čili že Sphagna dlužno považovati za rostliny v á p n a b o j n é*. Warnstorfovo tvrzení, že Sphagna nijak vápnabojná nejsou (33 p. 29) postrádá jaké-

* Termínu tohoto budu nyní k vůli stručnosti dle příkladu p. prof. Domina napořáde užívati. Nemáme v češtině lepšího významu k označení německých »Kalkfeindlichkeit«, »Kalkscheu« a p.

hokoliv odůvodnění; neboť z toho, najde-li se *Sphagnum* jednou na místě na Ca poměrně bohatém, nelze již uzavírati všeobecný závěr, že *Sphagnu* vápno vůbec neškodí, obzvláště, když bylo pokusy velmi přesnými dokázáno, že ne každá sloučenina Ca stejným způsobem škodlivě na Sphagnum působí. Tak OEHLMANN (1898) dokázal, že soli Ca vůbec škodlivě, nejškodlivěji však $CaCO_3$ působí. Naproti tomu WEBER (Jahresber. der Männer vom Morgenstern 1900) došel k výsledkům opačným; pěstoval řadu druhů po několik let ve vodě Veserské na Ca bohaté a nad to ještě práškem uhličitanu vápenatého stále posypával, a přece rostlinkám se obstojně dařilo. GRAEBNER a RAMAN se domnívali, že příčina odumírání *Sphagna* na vápenaté půdě není přítomnost Ca sama, nýbrž vůbec nedostatek výživných látek a solí. To zdály se potvrzovati i pokusy DÜGGELIHO ve volné přírodě na vrchovišti s různými solemi (K_2CO_3, KNO_3, $MgCO_3$, $CaCO_3$, Na_3PO_4) konané a jež vedly DÜGGELIHO ke konečnému výsledku, že *Sphagna* minerální sole ve větším množství vůbec nesnesou.

Poslední dobou zabýval se otázkou vápnabojnosti Sphagen PAUL. Dlouholeté jeho pokusy dokázaly, že nejvíce škodí Sphagnu uhličitan vápenatý a vůbec sole básické povahy. Nejcitlivější vůči těmto solem byly druhy vrchovištní, jako ku př. *Sph. rubellum* (WILLS.) KLING., jež odumřelo již v 0·0077% roztoku $CaCO_3$, *Sph. papilosum* LINDB., *Sph. molluscum* BRUCH odumírající při 0·0089% $CaCO_3$, *Sph. medium* LIMPR. při 0·0134% roztoku; méně citlivé jsou druhy lesní a luční, nejméně pak s každým substratem se spokojující *Sph. recurvum* (PAL. BEAUW.) WARNST., jež odumřelo až teprve při 312 mg $CaCO_3$ v 1 l. vody. Pokusy tyto odporují výsledkům WEBEROVÝM; rozpor tento dá se však vysvětliti tak, že jednak $CaCO_3$ jest ve vodě téměř nerozpustné a že podle všeho Ca přítomné ve Veserské vodě bylo vázáno na síran, kterýž však Sphagnu jest neškodný. Že tomu bude tak svědčí ta okolnost, že ve válcích, kde vedle *Sphagen* rostly i jiné jevnosnubné rostlinky *Sphagnum* odumřelo; patrně svojí vegetační činností rostlinky, tyto vyrobily dostatek CO_2 a jiných látek, v nichž pak se $CaCO_3$ rozpustil.

Škodlivé působení $CaCO_3$ vykládá PAUL tak, že $CaCO_3$ neutralisuje kyselinu, jež *Sphagna* ve všech svých částech vy-

lučují a kterou ke své výživě hlavně na vrchovištích nezbytně potřebují, neboť rozpouštějí jí výživné látky v atmosferických srážkách a prachu zachycené. Leiningen, Zailer, Wilk a Gully dokázali chemickými rozbory, že Sphagna v sobě chovají značné množství kyseliny. Nejvíce kyseliny má *Sph. rubellum* (Wils.) Kling., které má jí dvakráte více než *Sph. platyphyllum* (Sulliw.), jež ze všech *Sphagen* nejméně má kyseliny a méně jí též potřebuje, neboť roste za příznivějších podmínek. Touto čistě chemickou theorií vysvětlovala by se nejlépe vápnabojnost *Sphagen*. Poslední dobou však Warnstorf mnoho se proti této theorii vyslovil; protidůvody jeho spočívají hlavně na problematickém objevu Baumann-Gullyho, že *Sphagna* žádnou kyselinu volnou nevytvořují; kyselina, jíž *Sphagna* se vyznačují, vzniká prý dyalysou solí způsobenou membránami hyalinních buněk majících kolloidální vlastnosti.

Zajímavé jest chování se *Sphagen* vůči vodě. Všechny druhy jsou hygrofytní, některé i význačně hydrofytní, žijíce po celý svůj život pod vodou ponořeny; jiné, jmenovitě *Subsecunda*, libují si spíše v životě amphibijním vybírajíce si místa, která časem jsou vodou zaplavovaná a úplně ponořená, jindy zase po celé měsíce nad vodou vynořená a vysýchající. S podivným životem souvisí též celá anatomická stavba rostlinky *Sphagnové*. Zajímavo, že ačkoliv jsou *Sphagna* vyslovenými hydrofyty, přece mají vyvinuty některé elementy upomínající poněkud na xerofyta. Jsou to totiž právě hyalinní buňky, jež se všemi svými zařízeními upomínají na vodní shromažďovače, jež xerofytu vodu pro nepříznivou vegetační periodu uschovávají. Hyalocysty se seskupují kol stonku v epidermis velmi připomínající svou anatomickou stavbou na vodní pletivo některých xerofytů jako ku př. *Ficusů, Begonií, Gesneraceí, Orchidaceí, Bromeliaceí* atd. Mimo to hyalocysty Sphagen jsou stavbou svojí skoro totožné s leukocysty *Leucobryaceí*, většinou v tropech epifyticky na kůře stromů rostoucích, a jež tudíž jsou charakteru xerofytního. Protože *Sphagna* vykazují anatomickou stavbu listů i lodyžky podobnou, s jakou se shledáváme u xerofyt, byla poslední dobou od Loeskeho (l. c. p. 56.) a Paula za xerofyta vykládána. Tento paradoxní názor byl, pokud se týče špatného vykládání některých zařízení, jako okraje listů, hyalocyst atd. odbyt Warns-

torfem v poslední jeho práci v tyto dny právě vyšlé (33). Budiž nám dovoleno poněkud blíže si Loeskeho tvrzení všimnouti. Vodní pletivo a hyalocysty nemusí vždy ještě charakterisovati xerofyta. Vždyť jest celá řada *Peperomií*, jako ku příkladu letošního roku Dominem popsaná *Peperomia affinis* Dom. a i jiné (*P. enervis* C. DC. e. F. Müll., *P. reflexa* A. Dietr., *P. leptostachya* Hook. a Arn.), jež výhradně ve vlhku u vodopádů v tropech australských rostou a přece mají vodní pletivo právě tak dobře vyvinuto, jako druhy xerofytní. Ale i jinými xerofytními charaktery se vyznačují bařinné a vodní rostliny, a přece je nijak ke xerofytům nepočítáme. Tak četné *Salixy* (*S. repens* L., *S. lanata* Thuill., *S. glauca* L. aj.) mají listy chlupaté, *Vaccinium Oxycoccos* L. a *V. Vitis Idaea* L. listy kožovité s tlustou pokožkou podobně jako shledáváme u xerofyt. A přece nikdo tyto rostliny jako xerofyta vykládati nebude. Setkáváme se ještě i s jinými anatomicky xerofytními zařízeními u pravých hydrofyt; nezbývá nám než poukázati na citát z Warmingova »Lehrb. der ökologischen Pflanzengeogr. (1902 p. 187), pokud se týče významu anatomických znaků pro systematiku vůbec. Podobně se to má i se *Sphagny*, která přes to vše hydrofyty zůstanou. Právě naopak *Sphagna* jsou význačnými hydrofyty, jež vždy nesmírně mnoho vody potřebují a vůči sebe nepatrnější ztrátě její jsou nesmírně citlivy, a proto vždy ve svých pletivech veliké množství důležitého tohoto životního elementu si zachovávají.

Přece však, pokud se týče maximálního množství vody různé druhy *Sphagen* různě si libují. Všeobecně lze říci, že, sušší místa vybírají si hlavně *Acutifolia*, *Cymbifolia*, *Squarrossa* a *Rigida*, kdežto *Cuspidata* a *Subsecunda* na místech s větším množstvím vody, nezřídka přímo v ní si libují. Tyto druhy, jež ve vodě rostou, mají vodní pletivo v menší míře vyvinuto. Kůra lodyžky často schází, pory v hyalocystech zakrňují, ba někdy jako ku př. u *Sph. riparium* Angstr. var. *fluitans* Russ. i hyalocysty v čepeli větevných lístků z valné části bývají redukované a čepel jen ze samých chlorocyst, hlavně v apikální své části, jest složena. Submersní formy jsou též vždy slabší, měkčí a jemnější; větévky jejich řídce olistěné, často prodloužené, a všechny od lodyžky odstálé. Lístky vě-

tevné jsou obyčejně protáhlé; často celý tvar rostlinky ve vodě splývající jest tak jemný, že dělá spíše dojem nějaké robustnější *Cladophory* než *Sphagna*. Barva submersních forem jest vždy pěkně zelená.

Poslední dobou zavedl Warnstorf do diagnos označování, jak si druh ve vlhkosti libuje a jaká stanoviska si vybírá. I označuje jako *Sphagna hygrophila* druhy sice ve vodě rostoucí, ale v ní jen nejnižšími svými částmi ponořené; *Sph. hydrophila* nazývá druhy úplně ve vodě ponořené a v ní splývající a ke *Sph. helodeophila* počítá druhy vybírající si sušší močály, kde jen nejspodnějšími částmi své lodyžky do vody zasahují.

Stejně zajímavě působí na *Sphagna* i světlo. Jak jsme již dříve připomenuli *Sphagna*, jako vůbec všechna *Bryophyta*, přímého a prudkého osvětlení nesnesou; proto na výslunných a hodně osvětlených místech opatřují se různými ochrannými prostředky, aby chloroplasty před přímým dopadem paprsků slunečních ukryly. Sphagna na místech světlu přímo exponovaných, jak často se na vrchovištích stává, rostou v nižších kompaktních kobercích, jež překrásně hrají všemi barvami. Koberec takový stkví se od nádherné nachové barvy až do violové, jindy strakatí se hnědě, žlutě, oranžově, růžově, masově se všemi odstíny těchto barev. Největší své krásy dostihnou koberce ty v létě, kdy jsou nejintensivněji zbarveny; na podzim barvy vyblednou a na jaře pak začnou se koberce opětně zbarvovati. Rostlinky ve stínu rostoucí jsou statné a vysoké, skládají trsy řidší často značně hluboké; větévky jsou ve svazečcích oddálených, silnější rovnovážně obloukovitě odstávají; nezřídka lístky na větvičkách jsou kostrbaté, majíce čepel v hoření půlce vzhůru vyhnutou. Barva těchto trsů jest vždy zelená s různými nuancemi do modra, neb žlutava. Zabarvení *Sphagen* přikládá se význam ochranný před paprsky slunečními. K tomuto svědčí velmi četné okolnosti, zprvu vzpomenuté. Bližšího však o barvivech vystupujících u *Sphagen* nevíme, neboť nedají se z blány buněčné známými dosud prostředky extrahovati. Zajímavé jest chování se červené barvy vůči alkaliím a kyselinám; kápneme-li na červeně zbarvené nějaké *Sphagnum* ku př. *Sp. medium* Limpr. f *purpurascens* (Russ.) Warnst. neb *Sph. rubellum* (Wils.) Kling. nějaké

zředěné kyseliny (při svých pokusech používali jsme ponejvíce HCl nebo H_2SO_4), tu barva červených větévek se nezmění, v prvé době spíše intensivněji vystoupí. Pokropíme-li však červené větévky nějakou alkalií, ku př. KOH, Na_2CO_3 a j., tu ihned větévky zmodrají. Totéž se mi často stávalo, když jsem tyto druhy v slabounkém roztoku KOH vyvařoval, abych si z nich udělal stálý praeparát. PAULOVI (1 p. 152, 2 p. 69) rovněž kultury červeně zbarvených druhů v $CaCO_3$ a jiných alkalických roztocích pěstované dříve než zhynuly zmodraly. Reaguje tudíž červené barvivo *Sphagen* jako lakmus, modrajíc zásadami. PAUL (2 p. 70) se domnívá, že bude barvivo toto velmi příbuzno anthocyanu jak v chemickém, tak i v biologickém významu. Bylo by zajímavo otázku tuto chemicky řešiti.

Sphagna požadují spíše podnebí drsnější s atmosférou parami přesycenou; proto daří se u nás nejlépe v polohách vyšších, kde průměrná roční teplota jest nižší, a kde po větší dobu roční panují mlhy a časté jsou srážky. V tropech rovněž vystupují na vysoké hory; ani u nás v teplejších krajinách si nelibují. Nacházíme je tam sice též, avšak vždy jen druhy ubikvistické, ani jeden vrchovištní. Plného rozvoje svého, aby tvořily komplexy a skládaly celá veliká rašeliniska, mohou a dosahují jedině v drsnějších krajích, horách a předhořích.

K tomuto účelu jest přizpůsoben celý jejich růst i rozmnožování. Rozmnožování pohlavní jest u *Sphagen* poměrně řídké. V zimě a na jaře ještě pod mohutnou pokrývkou sněhovou kvetou, brzo z jara, kdy sněhy tají, se kopulují a přes léto pak uzrávají. V pozdním létě teprve, někdy až ku konci srpna, v září, přináší plody dozrálé a spory rozprašují. Plody však přináší zřídka, některé druhy plodné ani neznáme. Zajímavo, že v létech parných a suchých hojněji fruktifikují než v deštivých a studených, kdy sotva některý druh tobolky přináší. Úkaz tento bylo lze obzvláště za letošního abnormálně suchého a parného léta velmi dobře pozorovati; letos sbíral jsem celou řadu druhů *Sphagen* krásně plodných, kdežto loňského deštivého léta sotva dva druhy plodné na četných svých exkursích jsem nalezl. Obyčejně bývá *Sphagnum* plodné na celém velkém prostranství; tak ku příkladu letos v lese u cesty z Ponědrážek do Lomnice bylo po celou délku rozsáhlého lesa *Sph. cymbifolium* HEDW. plodné, podobně i na celém rašeli-

nisku kol Velkého Dařského rybníka, Panských Bíd až k malému Dařskému rybníku *Sph. cuspidatum* Ehr., *Sph. acutifolium* Ehrh., *Sph. recurvum* (Pal. Beauw.) Warnst., *Sph. medium* Limpr., *Sph. subsecundum* (Nees) Limpr. a ještě některé druhy tobolkami byly přímo obsypány. Příčinu tohoto úkazu dlužno hledati v tom, že sucho a parna jsou vegetativnímu rozmnožování velmi nepříznivé, a tudíž rostlinka za nuceného tohoto odpočinku vyvíjí raději plod, jenž za teplého léta lépe dozrává a spory lépe rozprašuje. Jeť rozhazování spor u *Sphagen* velmi zajímavé, jak zvláště studie Navaschinova ukázala (4). U úplně uzrálé tobolky víčko náhle s celým obláčkem spor za rachotu daleko odskakuje; rachot tento můžeme též pěkně pozorovati sušíme-li nějaké pěkně plodné *Sphagnum*. I starým byl tento zvláštní způsob rozšiřování spor u *Sphagen* dobře znám; tak ku př. již Bridel-Brideri píše (l. c. I. p. 2) »theca ... cum crepitu desiliens«. Dle Navaschina úkaz tento probíhá následovně: Ve zralé tobolce seschne se úplně columella, prostor místo ní sotva 2·57 mm^3 měřící zaujme vzduch, jenž do vnitř tobolky vlhkými blánami buněčnými rudimentárních průduchů na basi tobolky diffundoval. Když pak tobolka vydána jsouc paprskům slunečním vysychá, tu podélné stěny její počnou se zkracovati a v záhyby skládati, takže se radialně k sobě sblíží, a tak nastane značné zúžení prostoru, v němž vzduch jest uzavřen; tento pak zpět ven skrze stomata uniknouti nemůže, neboť blány jejich jsou za sucha neprostupné. Když konečně se zúží a zmenší prostor až na 0·78 mm^3, nabude konečně uzavřený vzduch expanse přes 3 atmosfery a exploduje; při tom odlétá za hluku víčko s velkým množstvím spor. Zbylé spory v tobolce jsou pak střídavým stahováním a roztahováním stěn, větrem a jinak roznášeny.

Daleko intensivněji než pohlavním způsobem množí se *Sphagna* vegetativně. Se zvláštními rozmnožovacími nějakými tělísky, jež u ostatních mechů jsou obyčejné, se u *Sphagen* nesetkáváme; za to však s jinými způsoby se shledáváme. Lodyžka *Sphagen* stále dorůstá, vegetační vrchol po dlouhou dobu jest činným; lodyžka v dolejších částech již odumírá, zatím co vrchol roste pořáde dál. Často se stává že některá větévka ve svazečku větévek zesílí, a vzroste v lo-

dyžku, která jako původní lodyžka po straně má svazečky větévek, jež na konci lodyžky nahloučeny jsou ve známou hlavičku. Tato sekundární lodyžka z innovační větévky vzrostlá staví se později do směru hlavní lodyžky a zaujímá její místo v trsu; zatím hlavní prvotní lodyžka obyčejně již odumřela. Stane-li se, že vrchol vegetační předčasně zahynul, jak často se stává na louce při sečení trávy, kdy jak snadno se může každý přesvědčiti, hlavičky rostlinek *Sphagnových* vesměs bývají posekány, tu nevytváří se innovační větévky, nýbrž v bezprostřední blízkosti svazečků větevných vytvoří se adventivní pupen, jež vzroste v dokonalou rostlinku v krátkém čase (WARNSTORF 2 p. 219). Zajímavý případ adventivních pupenů mohl jsem pozorovati letošního roku. Koncem července sbíral jsem v Labském Dole u Spindelmühle v potoce parallelním s Pudelbachem *Sph. crassicladum* WARNST. var. *magnifolium* WARNST., jež tvořilo na dně hustý porost. Rostlina řádně na parném tehdá slunci byla vysušena; po 4 měsících začátkem prosince ohledávaje u tohoto druhu větvení nechal jsem úplně vyschlé rostlinky asi 4 dny v kulturní misce ve vodě ležeti. Ku svému podivení spatřil jsem čtvrtého dne zdvihati se nad rostlinkami zelené svěží větévky; při bližším ohledání jsem shledal, že to jsou mladé nové rostlinky vyvinuté z četných adventních pupenů poblíže svazků větevných neb i v úžlabí větviček vytvořených. Jest to právě zajímavý případ, jakou silou životní *Sphagna* se vyznamenávají, že ani typicky hydrofilní individium po delším úplném vyschnutí nádržky vodní nezmírá, naopak, po opětném zavlažení dále může vegetovati. Regenerace v pravém slova smyslu nebyla dosud na rostlinkách *Sphagnových* pozorována (GOEBEL 2 I. p. 40). Náhradou za ni však vytváří se na uříznutých a poraněných místech *sekundérní protonema* z počátku vláknité, později lupenité, na němž pak vyrůstá mladá rostlinka jako na normálním protonematu ze spory vyklíčivším. Jak pokusy OEHLMANNOVY ukázaly, vytvořuje se sekundární protonema nejčastěji na úlomcích mladších lodyžek z buněk dřevní části; na starších lodyžkách tvoří se jen v hlavičkách mezi větévkami středními a krátkými, někdy i na nich, jakož silnějších větévkách ostatních svazečků, když byly od lodyžky odtrženy. Velmi často vytváří se též sekundární protonema

z basálních buněk větevných lístků, a nebo, byly-li lístky potrhány ze samotných chlorocyst. Jiný způsob vegetativního rozmnožování jest obvyklé u forem submersních, vodních. U těchto se některé větévky ze svazečku značně prodlužují, takže jako dlouhé nitkovité šlahouny ve vodě splývají. Na konci těchto šlahounů jest pupen, z něhož vyroste mladá rostlinka, která, když šlahoun přehnije, se uvolní a brzy v některém trsu zachytí a samostatně vegetuje.

Všemi těmito způsoby vegetačního rozmnožování jest *Sphagnum* dobře vyzbrojeno, aby nezahynulo, a aby se co nejvíce rozšířilo. *Sphagnum* rozmnožuje se na stanovisku za příznivých okolností vegetativně tou měrou, že v krátké době zarůstá celá rozsáhlá prostranství hustým kobercem. Nejlepší příklad lze viděti na rašelinách, kde se borky vypichují a rašelina málo jest odvodněna; tu v několika létech vypíchaná místa opět rašelinníkem zarůstají a tvoří se opět mocná vrstva rašeliny.

Z těchto všech vlastností plyne i dalekosáhlý význam *Sphagen* v přírodě. Nejdůležitější úkol jejich jest ten, že jsou regulátory srážek vodních. Nejen že *Sphagnum* celé přívaly zadržuje, nýbrž ono i vodu uschovává a chrání zem před vyschnutím. Dobře vystihl jich význam prof. Velenovský, jenž (1 p. 26) píše: »Rybniční hráze se přívalem potrhají, ale ssavé buňky rašelinníka nikoliv.« Celé zařízení rostlinky jest k tomu určeno, aby ssálo jako houba do sebe vodu. Nejen celé přívaly deštné do sebe vsávají, nýbrž pory svými a dírkami, jimiž účelně membrána hyalocyst jest perforována, opatřují si vodu srážením vodních par a mlh. Vodu si pak po celé rostlince rozvádějí *Cymbifolia* hlavně kůrou, jiné druhy kapillárními prostůrky vzniklými mezi větvemi a lístky, převislými větévkami, jež *Sphagna* nahražují hojné vlášení kořenové, které u četných mechů jiných celou lodyžku v dolní části jako plstnatý obal objímá; získanou vodu zadržují hlavně ve velikých hyalocystách a retortových buňkách. Tím vším umožněna jest právě ona obrovská mohutnost ssací, kterou *Sphagna* nad všechny mechy, ano i jiné prostředky ssavé, vynikají. Riegler udává, že *Sphagnum acutifolium* Ehrh. absorbuje ve 100 dílech 482 díly vody, takže po několikadenním dešti napité *Sphagnum* obsahuje až 631% vody; Oltmanns

shledal u *Sph. cymbifolia*, že 1 díl pojme 5 dílů vody, Gyr dokázal, že *Sphagnum* v krátké době pojme 13kráte více vody než samo váží oproti *Polytrichu*, jež toliko 3kráte tolik vody přijme. Nejnovější přesná měření Paulova (2 p. 111) dokázala, že 10 gr. suchého *Sphagnum molluscum* Bruch přijme 26·8krát více vody než samo váží. *Sph. papillosum* Lindb. 25·3krát, *Sph. cymbifolium* 23·1krát, *Sph. sguarrosum* Per. 22krát, *Sph. acutifolium* Ehrh. 19krát, *Sphagnum recurvum* 18krát, a nejméně *Sph. platyplyllum* (Sull.) Lindb., jehož 10 gr. vyssaje 160 gr. vody. Všeobecně můžeme říci, že 100 dílů suchého *Sphagna* vyssaje něco kolem 2000 dílů vody. Z těchto přibližných čísel můžeme si již udělati pojem o ohromné mohutnosti ssací *Sphagen* a jich významu v té příčině pro celou přírodu i člověka, jenž této vlastnosti rašelinníka prakticky může využíti.

Vyplňují celé močály, které, kdyby nebyly *Sphagnem* a jinými mechy zarostlé, hnily by a nezdravými výpary celou krajinu otravovaly. Takto však stávají se Sphagna i hygienicky důležitými činiteli v celém hospodářství přírody i člověka.

Tím, že zarůstají hluboké bažiny, močály a jezera připravují poznenáhlu půdu i pro jinou vegetaci. Brzo, jakmile Sphagnový koberec hladinu vodní pokryje, uchytí se na něm četné *Carexy*, *Eriophora*, k nimž záhy přidruží se i jiné rostliny bažinné, později i *Pinus uliginosa*, *Betuly*, olše, smrky a tak znenáhla místo pusté, nevlídné hladiny vodní, celá pláň se pěkně zelená; když pak rašelina vyschne přemění se během doby celá vegetace a tam, kde kdysi močál se prostíral jest nyní dobrá louka, les neb i již zdělané pole.

Nemenší význam mají rašelinníky i v tom, že nepřímo vyrovnávají v letě extremy temperatury. V době sucha totiž *Sphagna* vodu silně vypařují, o mnoho více než stejně veliká hladina vodní, jak Oltmanns (l. c. p. 40. 47) pokusy dokázal. Tím však vysokou temperaturu svého okolí snižují; v noci pak, kdy vodní páry se srazí v mlhu, tuto svými jemnými pory do sebe opět ssají, v hyalocystech kondensují, a tak velké množství vody, jež ve dne vypařily opět zpět dostanou. Z několika stran jest vykládáno, že rašeliny a rašelinníkové komplexy zaviňují v zimě velké mrazy. Jakým

způsobem mají na mrazy obzvláštní vliv nelze pochopiti; zdá se, že zde jest zaměňována ta okolnost, že rašelinníky rostou právě nejvíce na místech nejstudenějších a nejvlhčích.

Nelze zamlčeti i nejdůležitější jich význam, že totiž vodu ve velikém množství nassátou opět zpět vracejí ve způsobě pramenů a potůčků, které v nesčíslném množství z rašelin odtékají. Všechny velké české řeky béřou svoji vodu z největší části hlavně z rašelin. I v dobách největšího sucha rašelina nikdy nevysychá, a vždy vodou své potoky hojně zásobuje.

Bohužel, že význam rašelinníku a rašelin vůbec pro přírodu, a tím i nepřímo pro člověka jest podceňován. Naše české rašeliny v době přítomné šmahem bez rozmyslu a jakéhokoliv plánu se odvodňnjí a ruší, takže budou-li tyto meliorace pokračovati, v budoucnu za několik desítiletí, nebude v Čechách ani jedné pořádné rašeliny. A výsledek této meliorace — budou strašné povodně a opět v době veder vysychání našich řek, které ostatním částem naší vlasti vláhy dodávají, kterou rašeliny uschovaly; tím vším bude naděláno nekonečně větší škody, která ani z daleka nebude vyvážena výtěžkem z mizerné louky neb pole meliorované bývalé rašeliny.

I přímý užitek však skýtá rašelinník, respektive rašelina, jíž jest hlavním komponentem, člověku; a ten jest rovněž nemalý,

V prvé řadě jest užíváno rašeliny jako paliva, jež sice nemá těch předností jako kamenné uhlí, přece však jest nejlepší jeho náhradou. Výhřevnost rašeliny jest dosti značná o celou $^1/_3$ větší než dříví; oproti uhlí má však také jisté přednosti: obsahuje jen 0·35% síry (uhlí přes 2%), jest snadněji zápalná a nepoměrně levnější. Ovšem uhlí má ale větší výhřevnost, 1 t uhlí vydá za 2 t rašeliny, neobsahuje tolik vody a jest o mnoho skladnější. Proto rašelina má význam pro země, jež vlastního uhlí nemají neb aspoň ne v potřebném množství; v průmyslu pak pro uvedené přednosti se jí hojně v některých odvětvích užívá. Rašelina se vypichuje v borky, jež se vysouší. K lepším účelům technickým se rašelina bagruje strojem, různým způsobem hněte a pak v brikety strojem upravuje. Vypichování rašeliny a užívání jí jako paliva jest v Čechách starého data; historickými zprávami bylo potvrzeno,

že v jižních Čechách rýpána rašelina na panství Rožmberském již za Petra Voka z Rožmberka, tedy již v stol. XVI. U nás ovšem nenabývá tolik významu, neboť uhlí máme dostatek. Obyčejně se borky ani drahou nerozváží a jen v širším okolí, kde jsou vypichovány, se jich k topení užívá. Daleko značnější jest výroba rašeliny v jiných zemích, zejména ale ve Švédsku, kde dobývání rašeliny děje se za státního dozoru; tam ročně spotřebují 1,000.000 t rašeliny, užívajíce ji všude i v závodech průmyslových na místo drahého uhlí. Nejvíce rašeliny se vypíchá v Rusku, přes 4,000.000 t ročně. V Rusku rovněž bývá, hlavně v krajinách, kde dovoz uhlí je drahý, na místo tohoto všeobecně užívána; vytápějí jí i lokomotivy Nižní dráhy.

Někde též podrobují rašelinu suché destillaci; plynu z ní unikajícího užívají k rozmanitým účelům, jako plynu generatorového, a zuhelněnou rašelinu jako dobrou náhradu za koks a dřevěné uhlí. Má však toto rašelinné uhlí jednu vadu, jež brání většímu jeho rozšíření: jest trochu drahé, takže jen v jistých závodech, kde jedná se o čisté uhlí, jest používáno.

Největší užitek v hospodářství poskytuje rašelina rozmělněná v drť, jíž se užívá jako steliva, neboť vyniká nade všechna steliva četnými vlastnostmi. Jednou z předních jest neobyčejná její schopnost ssací, takže netřeba stelivo z drtě rašelinné tolikráte vyměňovati jako steliva jiná; nejlépe vynikne přednost tato z následujícího přirovnání; Slámové stelivo má 380% ssací schopnosti, stelivo lesní, z jehličí a listí se skládající 350%, stelivo z drtě však 950%. V poslední době se trhá samo *Sphagnum*, jež se lisuje v balíky, a rovněž jako steliva užívá. Toto rašelinné stelivo má 2400% ssací schopnosti. (Schreiber VII. Jahresber. der Moorkulturstation in Sebestianberg, 1905). Hnůj pak z tohoto steliva váže též mnohem více dusíku než hnoje ze steliv jiných; obsahuje totiž 0·45% N, kdežto hnůj slámový 0·40%. Třetí výtečná vlastnost steliva rašelinného jest jeho láce; 100 *kg* rašelinného steliva a drtě stojí průměrně u nás K 2·40, kdežto totéž množství slámy někdy stojí více než 10 K.

Rašelinné stelivo a drť vyrábí se nyní v Rakousku ve 13 továrnách; výroba zavedena od roku 1885. V Čechách nejstarší a největší jest továrna ve Stráži v jižních Čechách;

vedle této jest v jižních Čechách ještě továrna v Nových Hradech a v Černé u Horní Plané na Šumavě. Jiné dvě továrny jsou v Rudohoří v Moldavě a Bastianperku. Ve všech těchto 5 továrnách v Čechách vyrobí se za letní dobu přes 53.000 *q* rašelinného steliva a drtě, z nichž přes 2000 *q* se do ciziny vyváží.

Vedle toho užívá se též se zdarem rašelinné drtě jako výborného tepelného isolatoru kol trubek u strojů parních, k obalu ovoce, do přístrojů na klíčení, obalů vodovodů na zimu a pod. Též i do melassy ke krmení radí někteří agronomové poslední dobou přidávati rašelinnou drť. Dělány též pokusy vyráběti z rašeliny s přídavkem dřevní cellulosy papír. Rašelina napouštěná některými roztoky a vhodně upravená bývá lisována v kvádry a používána při stavbách místo dřeva a kamene; v Německu jsou patentovány »Faktonik«, »Torfit« a j. podobné výrobky. Impregnované různými hořlavinami užívá se rašeliny jako podpalovačů. Nejnověji užito bylo též rašeliny a rašelinné drtě k vycpávání zvířat.

Jest tedy i přímý užitek *Sphagna* a rašelin pro člověka velmi značný, a jistě v budoucnosti bude ještě zvětšen; v tomto ohledu přísluší *Sphagnu* přednost před mechy ostatními. A ještě jeden ohromný význam mají rašeliny pro člověka; kamené uhlí, jež dneska stalo se pro člověka a jeho existenci ve všech směrech nepostrádatelné, není dle nejnovějších badání (Velenovský 3. III. p. 959.), nic jiného, než fossilní rašelina. Zdali a v jakém kvantu *Sphagnum* se na tvoření těchto karbonských a tercierních rašelin zúčastnilo nelze říci, neboť přímé důkazy o tom nemáme; soudíce dle celé zvláštní stavby, systematické a morfologické isolace, a jiných ještě zvláštností tohoto rodu, musíme uznati mu vysoké stáří geologické a jistě,že již i v těchto dávných dobách na zemi naší *Sphagnum* rostlo.

* * *

Jak jsme již dříve řekli, jsou *Sphagna* jednak rostlinami hydrophytními, jednak vápnabojnými a vybírají si stanoviska s nižší roční teplotou. Bude tedy těmito podmínkami určeno i jejich geografické rozšíření Jsou nestejným způsobem rozděleny po celém světě, všude, kde podklad nevápenný a dosti jest ovzduší parami nasycené, kde něžné jejich ústrojí by obstáti mohlo; anatomická jich stavba a také jiná zařízení jim dovolují opatřovati si výživu i z atmosferických srážek, nečiní tudíž na výživnost substrátu valných nároků. Chybí toliko v bezvodých pouštích; zajímavo, že rovněž v tropech jsou řídké a i tundrám arktickým scházejí. Zdá se, že příčina tohoto úkazu jest, vedle jiných, hlavně ta, že na těchto stanoviskách byly zastoupeny jinými, pro tamnější podmínky lépe vyzbrojenými rostlinami. *Sphagna* jsou vesměs rostlinami terrestními; výjimku tvoří prý jedině *Sph. Fitzgeraldii* Ren. et Card. (*S. trinitense* C. Müll. var. *Fitzgeraldii* (Ren. et. Card.) Warnst.), které Cardot uvádí jako »vivant sur les troncs et les feuilles des Palmiers, comme les Mousses épiphytes« (3 p. 64), avšak v Georgii nalezeno v mělkých tůňkách (Warnstorf 33 p. 218.) Zdá se tudíž, že terrestrický výskyt bude pro *Shpagna* pravidlem.

Dle nejnovějších zpráv Warnstorfových (33) čítáme po celém světě 343 druhy *Sphagen*; počet tento však musíme nejméně o dobrou třetinu redukovat, neboť jsou to většinou drobné druhy Warnstorfské, namnoze jen dle jediného exempláře tvořené. Rovněž i ostatní čísla, jež dle posledního díla Warnstorfova udáváme, dlužno s toutéž reservou přijímati.

Rozšíření *Sphagen* neodpovídá nijak stanoveným okrskům; nejsou druhy *Sphagen* výhradně palaearktické, neotropické, palaetropické atd. Druhy rostoucí v Severní Americe právě tak dobře rostou v Americe Střední i Jižní. Jednotlivé však skupiny *Sphagen* dosahují největšího svého rozvoje v určitých geografických okrscích. Tak ku př. *Cymbifolia* a *Subsecunda* spolu s *Cuspidaty* a *Rigidy* vykazují nejvíce zástupců v australském okrsku; podobně zase *Acutifolia* s *Cymbifolii* a *Subsecundy* v Brasilii, *Sericea* na Sundajských ostrovech a Sev. Americe, *Mucronata* v Africe, a pod. Rovněž i počet endemitů jest v jednotlivých světadílech velmi různý.

V Evropě dosud popsáno všech druhů 55. Druhy tyto jsou většinou společné i mírným pásmům Sev. Ameriky i Asie, jsouce skoro stejnoměrné po celé severní polokouli rozděleny. Evropa má také nejméně ze všech dílů světa endemických druhů; jest to 7 druhů: *Sph. monocladum* (v. Klinggr.) Warnst., *Sph. ruppinense* Warnst., *Sph. Holtii* Warnst.. *Sph. Artariae* Warnst., *Sph. Camusii* (Card.) Warnst., *Sph. armoricum* Warnst.. *Sph. hercynicum* Warnst. Prvé dva druhy jsou *Cuspidata*, zbylé všechny ze skupiny *Subsecund*; všechny tyto druhy, skoro vesměs (až na *Cuspidata*) Warnstorfem až v poslední jeho práci (33) publikované, jsou velmi pochybné ceny druhové. Nanejvýše jen *Sph. monocladum* (v. Klinggr.) Warnst. dalo by se za druh, avšak ještě s úzkým vymezením uznati, takže Evropa vlastně žádných endemických druhů *Sphagen* nemá.

Amerika čítá nejvíce druhů ze všech světadílů: 215; z těchto jest 75 druhů rozdělených po Sev. Americe téměř souhlasných s druhy evropskými. Ostatní druhy po Jižní a v tropické Americe rozšířené jsou po většině endemické.

V Asii rozšířeno jest 67 druhů, z nich 29 endemických, jež hlavně jsou v tropické Asii a sousedních ostrovech rozšířeny. Mírné části Asie a extratropická část Himalají mají druhy většinou společné s Evropou. Tento úkaz, že na celé severní polokouli jsou rozšířeny téměř stejné druhy a v počtu nad střední a jižní zony zeměkoule převládajícím souvisí nepopíratelně s poslední dobou glaciální.

Poněkud jiné poměry vidíme u ostatních zemědílů, kde jest endemismus značně vyvinut. Afrika má 55 druhů, z toho 45 endemických; v Australii jest rozšířeno 47 druhů, z nichž 40 jest endemických.

Rozšíření jednotlivých druhů jest velmi různé. Vedle kosmopolitických druhů jako ku př. *Sph. medium* Limpr., jsou druhy s velmi rozsáhlými arealy (*Shp. teres* Angstr.-Evropa, Sibiř, Kamčatka, Himalaja, Sev. Amerika; *Sph. fimbriatum* Wils.-Evropa, mírné pásmo Asie od Himalají až do Japanu, Sev. Amerika, v Andech po celou Jižní Ameriku až k Patagonii; *S. squarrosum* Pers. — po celé Evropě Azorech, sev. Asii. Sibíři, Japanu, Sev. Americe; *S. cymbifolium* Ehrh. — po celé Evropě, Asii mírné, Sev. Americe; *S. pul-*

chricoma C. Müll. — Sev. (Spojené státy) i tropická Amerika (Brasilie, Paragnày), Centrální Afrika (u jezera Tanganyiky); *S. Girgensohnii* Russ. — Evropa, sev. a střední Asie, Čína, Sachalín, rovněž i trop. Asie, Jáva, Sev. Amerika). Naproti tomu některé druhy mají rozšíření velmi malé, omezujíce se namnoze jen na nepatrný okrsek: tak ku př. *Sph. elegans* C. Müll. roste jen na Novém Zelandě, *Sph. ceylanicum* Mitten známo dosud jen z Ceylonu, *S. marginatum* Schimp. z mysu Dobré Naděje v Kapsku, *Sph. negrense* Mitten, *Sph.brachycladum* C. Müll, *S. globicephalum* C. Müll., *S. Paiggarii* G. Müll., *S. laceratum* C. Müll. e. Warnst., *Sph. Mosenii* Warnst., *Sph. mirabile* C. Müll. a celá řada jiných, omezeny jsou na Brasilii, *Sph. luzonenze* Warnst. na Phillipiny, *Sph. sericeum* C. Müll. omezeno toliko na Javu a Sumatru, kde se však často nachází. V Evropě máme příklad takového druhu u *Sph. monocladum* (Klinggr.) Warnst, jež dosud známo jen ze západního Pruska.

V Čechách dle dosavadních výzkumů máme 20 druhů (a 5 subspecií) *Sphagen*; jsou to vesměs druhy společné celé střední Evropě. Výjimku činí podivné *Sph. Lindbergii* Schimp., jež vyskytá se u nás hojně na Krkonoších podle tůněk v rašelinách na hřbetu pohoří v pásmu klečovém; druh tento jest vlastní arktickému a subarktickému pásmu celé Evropy (Grönland, Medvědí ostrov, Skandinavie, Švédsko, Finsko), Asie i Ameriky (Nový Fundland, Aljaška, Labrador), kde všude jest hojně rozšířen. V ostatních částech severní polokoule jest velmi řídké: jednou sbíráno ve Skotsku, jednou v Pomořanech, jednou u Vratislavi, jednou v Alpách u Stadlu; v Americe nalezeno Austinem u New Yorku, Faxonem v New Hampshiru; jediný nález, avšak pochybný, znám jest též z Japonska. Ve větším množství vyjma arktických a subarktických okrsků, vyskytá *Sph. Lindbergii* Schimp. jedině na Krkonoších, kde s *Rubus chamaemorus* L. a *Pedicularis sudetica* Willd. jest reliktem z doby glaciální, kdy asi souvisle byly tyto rostliny rozšířeny od severu až daleko na jih Evropy (Velenovský 1 p. 61.).

České druhy možno dle nalezišť asi následujícím způsobem rozvrhnouti:

V lesích vyskytají se *Sphagna* nejvíce podél okraje,

v příkopech, okolo studánek, někdy i zarůstají lesní tůňky a močály. Nejčastější jest *Sphagnum Girgensohnii* Russ., které v četných formách pospolu s některými *Polytrichy* na lesních úbočích a po kraji roste. Tento druh doprovází často červená jeho odrůda *Sph. Russowii* Warnst. a *Sph. acutifolium* Ehrh., někdy i vzácnější *Sph. quinquefarium* (Lindb.) Warnst. V horských vlhkých smrkových lesích tvoří *Sphagna* porosty, pokrývajíce půdu lesní na celých ohromných plochách. Tu vedle zmíněných již druhů přistupuje ještě *Sph. subnitens* Russ. et Warnst. a *Sph. squarrosum* Pers., jež obzvláště odrůdou svou *spectabile* Russ. u studánek si libující ihned zvláštním statným zjevem pozornost každého upoutá. V močálech lesních objevuje se řídké *Sph. Dusenii* Jens, ve společnosti *Sph. fallax* Klinggr. a *Sph. cuspidatum* Ehrh., v příkopech hojně vodou naplněných statné *Sph. riparium* Ångstr. Na sušších místech usazuje se namodralé *Sph. rigidum* Schimp. Neschází ani všudepřítomné *Sph. cymbifolium* Hedw. neb *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Russ. et Warnst.

V příkopech lučních, na březích rybníků, v lučních bažinkách nepřicházejí žádné zvláštní druhy. Obyčejně tato místa naplňují mechy jiné, hlavně *Hypna*, jako *Hypnum filicinum L.* (*Cratoneuron filicinum (L.)* Roth), *Drepanocladus aduncus* L., Dr. *fluitans (L.)* Warnst, *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb., *Thuidia*, *Brya* (nejčastěji *Br. bimum* Schwab., *Br. uliginosum* Bryol. eur., místy *Br. turbinatum* Hedw.), *Climacium dendroides L.*, *Dicrana*. *Sphagnum* přichází jako accesorický element a jen zřídka zarůstá větší plochy; nejčastější jsou druhy *Sph. cymbifolium* (Hedw.), *Sph. acutifolium* (Ehrb.), *Sph. fimbriatum* Wills. Někdy přichází *Sph. Warnstorfii* Russ., *Sph. subnitens* Russ. et Warnst., u břehů rybníků a v hlubších příkopech *Sph. teres* Ångstr., na vlhčích, bažinných místech *Sph. subsecundum* (Nees) Schimp. V hustých porostech Carexových, jež na jaře jsou pod vodou, v létě však vysychají, libuje si sivozelené vzácné *Sph. platyphyllum* (Sull.) Lindb., jež na prvý pohled podobá se poněkud drobnému *Sph. cymbifolium* Ehrh.

V olšinách vedle jmenovaných bývá vzácně *Sph. cymbifolium* Hedw. var. *imbricatum* Hornsch, var. *papillosum*

Lindb., často ale *Sph. medium* Limpr., *Sph. cuspidatum* Ehrh., v různých formách, *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Russ. et Warnst., s dříve jmenovanými Drepanoclady, Calliergony a j.

Bažinné louky t. zv. kyselky, jež jmenovitě v Polabí jako »černavy« jsou vyvinuty a kde na podkladě vápenném se nacházejí a poskytují rovněž rašelinu, chovají sice vzácnou a typickou floru, avšak ani jediný druh *Sphagna*, které se těmto místům, hlavně pro hojný obsah vápnitých sloučenin ve vodě rozpuštěných, vyhýbá. *Sphagnum* zastupují zde v jeho formační činnosti mechy jiné jako *Calliergon cuspidatum* (L.) Kindb., *C. giganteum* (Schimp.) Kindb., *Drepanocladus exannulatus* (Gümb.) Warnst., *D. intermedius* (Lindb.) Warnst., *Chrysohypnum stellatum* (Schreb.) Loeske, *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., vzácněji *Drepanocladus lycopodiodes* (Schwaegr.) Warnst., *Philonotis calcarea* Schimp. a j. Z ostatních rostlin vynikají hlavně *Schoenus ferrugineus* L., *S. nigricans* L. jež činí husté štětinaté koberce, četné *Carexy*, jmenovitě *C. Davalliana* Sm., *C. Hornschuchiana* Hoppe, *C. Oederi* Ehr., *C. flava* L. a j., *Pinguiculy*, *Drosery* a spousty význačných krásných Orchidejí (*Orchis coriophora* L., *O. militaris* Huds., *O. incarnata* L., *O. palustris* Jacq., *Gymnadenia conopea* R. Br.) *Tetragonolobus siliquosus* Roth a j. Rašelina na kyselkách vznikající jest mazlavá, amorfní hmota jako černé husté bláto, která, když vyschne jest těžká, tvrdá a nesnadno se rozmáčí; jest bohatá na dusíkaté látky, proto také na meliorovaných kyselkách zakládaná pole jsou neobyčejně úrodná.

Největšího rozvoje a významu nabývá však *Sphagnum* na pravých rašelinách, vrchovištích. Tyto vznikají všude, kde voda neobsahuje vápenných sloučenin, a to vždy nad hladinou vodní, na rozdíl od kyselek. Rašelina na vrchovištích vzniklá liší se značně od rašeliny luční: není mazlavá, naopak drobivá, vodu rozvádí stejnoměrně, není amorfní, nýbrž vždy dají se v ní zbytky rostlin ji tvořících dobře rozeznati; za sucha jest značně lehká, křehká a na výživné látky velmi chudá. V Čechách vrchoviště se hlavně vyskytují na horách a jich předhořích; nejvíce jest vrchovišť na Šumavě a Pošumaví, pak v Rudohoří, Krkonoších, Jizerských horách a před-

hořích těchto pásem; velmi velká vrchoviště jsou též v jižních Čechách jmenovitě v pánvích budějovické a třeboňské, menší chová vysočina Česko-moravská. České rašeliny jsou různého typu podle toho jakým způsobem vznikly. Ve stručném přehledu daly by se rozděliti následovně:

Hluboké rašeliny pohraničných hor, jako na Šumavě a Rudohoří, vznikly většinou z jezer, jež vyplňovaly krátká údolí a hluboké propadliny mezi jednotlivými horami a hřebeny, kam shromažďuje se voda. Rašeliny tyto jsou velmi hluboké a obyčejně uprostřed mají jedno neb několik jezírek s vodou tmavou, hlubokou. Rašeliny tyto jsou obyčejně zarostlé hustým porostem *Pinus uliginosa*, která jedině místům vlhčím se vyhýbá: na vlhčích místech ovšem převládá vegetace mechová s *Carexy* a *Eriophory*. Druhy *Sphagen*, jež rašeliny tyto chovají patří k vzácným a typickým druhům vrchovištním, obzvláště na nejhlubších a nejvlhčích místech vrchoviště, kde hlavně jen *Sphagnum* převládá; jest to často krásné *Sph. fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Sph. rubellum* (Wils) Klinggr., *Sph. cuspidatum* Ehrh. v četných svých submersních formách, *Sph. pulchrum* (Lindb.) Warnst., *Sph. contortum* Schulz, vzácná *Sph. molle* Sulliv. a *Sph. molluscum* Bruch., (jež však i v následujícím typu se vyskytují), *Sph. teres* Ångstr. Na rašelinách tohoto typu nachází se památná *Betula nana* L. a *Salix myrtilloides* L.

Rašeliny na hřebenech horstev vznikající, jako jsou většinou Krkonošské a některé Rudohorské nebývají hluboké, nanejvýš 1½—2 *m*. Vznikly v prohlubinách v skalnatém prahorním hřbetu, kde dlouho zůstává sníh a voda z něho se tam nadržuje. *Pinus uliginosa* vystřídána jest nízkou *Pinus pumilio*, na různých místech pak jsou větší neb menší tůňky, sotva několik *dm* hluboké. Namnoze, hlavně rašeliny Krkonošské, chovají četné rostliny borealní, jež svědčí vysokému jich stáří. *Sphagna* jsou zde zastoupena v týchže druzích jako u typu prvého: význačné jest však *Sph. Lindbergii* Schimp., jež vroubí břehy tůněk pospolu se *Sph. medium* Simpr., *Sph. rigidum* Schimp. a *Hypnum sarmentosum* Wahlenb. Jinak z phanerogam jest častá význačná *Carex pauciflora* Light, *Eriophorum vaginatum* L., *E. alpinum* L., *Luzula sudetica* Presl, *Empetrum*, *Rubus Chamaemorus* L., *Swertia* a j.

Rovněž hluboké, rozsáhlé jsou rašeliny vzniklé v nižších polohách v pánvích s podkladem jílovitým, kde spodní i svrchní voda z celého okolí se nadržuje, jako ku př. máme veliké rašeliny jihočeské v pánvi budějovické. Tyto na velkých plochách jsou rovněž zarostlé *Pinus uliginosa*, jež místy dospívá i výše menšího stromu; na jiných místech jsou ještě celé plochy volné, pokryté toliko *Sphagnem*, na němž rostou *Oxycoccos*, *Andromeda*, bažinná borůvka, *Hydrocotyle*; v bahnitých místech červená se *Comarum palustre* L., na odkryté rašelině činí povlak *Illecebrum verticillatum* L., v suších lesících *Pinus uliginosa* voní *Ledum palustre* L. Druhy *Sphagen*, jež zde přichází, jsou: *Sph. cymbifolium* Hedw. často ve var. *papillosum* Lindb., *Sph. rigidum* Schimp., *Sph. cuspidatum* Ehrh., *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Russ. et Warnst., *Sph. acutifolium* Ehrh., *Sph. contortum* Schultz, *Sph. subsecundum* (Nees) Limpr., *Sph. medium* Limpr., vzácně *Sph. rubellum* (Wils) Klinggr., *Sph. subnitens* Russ. et Warnst.; zajímavé jest *Sph. molluscum* Bruch, jež vklíněno mezi *Sph. contortum* Schutz, *Sph. rufescens* (Nees. et Horn.) Limpr. a *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Russ. et Warnst. na Česko-moravské vysočině přichází.

Méně zajímavé bývají někdy menší rašelinky, jež v údolí podle řek a potůčků vznikají a jež obsahují obyčejné druhy *Sphagen*, zřídka kdy některý vzácnější. Lepší sběr poskytnou již na úbočích horských hřebenů rašelinky visuté, hlavně jen ze *Sphagna* složené, vzniklé v stupňovitých prohlubinách holé skály, kde pramének vyvěrá a svrchní voda s úbočí stékající se tam sbírá. Tam bývají zajímavé formy *Sph. acutifolium* Ehrb., *Sph. recurvum* (Pal. Beauv.) Russ. et Warnst., *Sph. rigidum* Schimp., *Sph. subsecundum* (Nees.) Limpr., *Sph. Warnstorfii* Russ. a j.

Ostatní rostliny phanerogamické tvoří dle vlhkosti různé skupiny, a zajímavo jest sledovati jak *Sphagna* jsou vzhledem k těmto na vrchovišti rozdělena. Všeobecně možno dle prof. Dr. Domina rozeznávati na vrchovištích následující formace:

Nejlepší druhy *Sphagen* rostou na nejhlubších a nejvlhčích místech rašeliny, kam se málokterá vyšší rostlina odváží a kde *Sphagna* pospolu s *Aulacomnium*, *Philonotisy*, *Hypny*, *Bryy* a j. tvoří *formaci mechovou Sphagna*, jež

tu bývají jsou: *Sph. rubellum* (Wils.) Klinggr., *Sph. fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Sph. teres* Ångstr., *Sph. medium* Limpr.; podle břehů jezírek v porostu *Carex limosa* (L.) postupují do vody *Sph. cuspidatum* Ehrh., *Sph. pulchrum* Warnst., *Sph. inundatum* Russ. Z phanerogam vybírá si tato místa *Comarum*, *Naumburgia*, *Pedicularisy*, *Viola palustris* L., *Hydrocotyle*, *Lycopodium inundatum* L. (místy), *Drosery*, *Menyanthes*, někdy i *Trientalis*.

Na méně hlubokých místech zastupuje formaci mechovou *formace Cyperaceí*, hlavně různých *Carexů* (*Carex vulgaris* Tr., *C. leporina* L., *C. panicea* L., *C. canescens* L., *C. filiformis* L., *C. ampullacea* Good a j.), *Iuncus filiformis* L. a *I. supinus* Mönch.; formaci tuto doplňují zaoblené kopečky *Eriophorum vaginatum* skytající pevnou oporu odvážnému chodci bažinou. Druhy *Sphagen* do této formace postupující jsou obyčejně tytéž jako ve formaci mechové. Někde k nim přistupuje vzácně *Sph. platyphyllum*.

Na sušších místech tvoří *formace Pinus uliginosa*, jež tvořívá zpravidla hustý, uzavřený porost; mezi touto vtroušena tvoří betuleta *Betula carpatica*, někdy tu a tam i *Salix aurita* L. neb *S. cinerea* L. Půdu pod nízkými kmínky borovice bažinné porůstá *Sph. medium* Limpr., *Sph. acutifolium* Ehrh., jmenovitě ve svých pěkných červenavých odrůdách, *Sph. subsecundum* (Nees.) Limpr., *Sph. Russowii* Warnst., *Sph. subnitens* Russ. et Warnst., *Polytrichum formosum* Hedw., *P. strictum* Banks., *P. gracile* Menz, *Cetraria islandica* často pěkně plodná, *Cladonia raugiferina*; mezi těmito úzké své lístky prostrkuje *Andromeda poliifolia* L., jež jest předzvěstí *formace polokeříkovitých Ericaceí*, která zaujímá velká prostranství v sousedství i volná místa mezi *Pinus uliginosa*. Jsou to sivé *Vaccinium uliginosum* L., *V. myrtillus* L., *V. vitis idaea* L., *Calluna vulgaris* Salisb. zmíněná *Andromeda* a *Oxycoccos palustris* Pers., místy i větší keře vodní rozmariny *Ledum palustre* L.; neschází tu *Iuncus filiformis* L., *Calamagrostis Halleriana* Dc. Na vrchovištích, jež na hřebenech vysokých hor jsou, *Pinus uliginosa* zastoupena jest, jak dříve jsme již pověděli *P. pumilio*. *Sphagna* i mechy *formace Ericaceové* jsou stejné jako ve formaci předešlé. Za to však

místy na Šumavě, Rudohoří, Jizerských a Orlických horách dělá porosty *Betula nana* L.

Většina našich rašelin jsou původu velmi starého, namnoze i glacialního; některé dneska ovšem jsou již vyschlé a na nich pak usazuje se obyčejně zvláštní květena. Příkladem takových starých glacialních rašelin bývalých jsou rašelinné černavy u Strašic objevené r. 1900 p. prof. Dr. J. Velenovským a podrobně prozkoumané p. prof. Dr. K. Dominem.

Část systematická.

Poznámky všeobecné.

1. Ocenění rozlišovacích znaků, pojem druhu, přehled systémů.

Již ve třetí části všeobecného oddílu měli jsme příležitost poukázati, jak *Sphagna* na různé okolnosti v přírodě reagují a jaké změny následkem toho prodělávají. Jest tudíž pro systematika důležité poznati, které části rostlinky *Sphagnové* proměně nejvíce podléhají a v jakém směru změna jejich se děje. Správné ocenění měnlivosti jednotlivých částí, jichž pak jako rozlišovacích znaků užíváme, vede k správnému přehledu systematickému, v opáčném případě k zmatkům, ba i k absurdnostem.

Habitus rostlinky podléhá značným změnám. Již ve všeobecné části zmínili jsme se, že vlhkostí zaviněna jest za různých okolností *forma squarrosa, f. deflexa, f. flagellata* a *f. falcata*, ve vodě skoro všechny druhy vytváří podobně *f. immersa, f. laxa, f. tenella*, právě tak jako na sušších stanoviskách formy *stricta a compacta.* Tyto formy vyskytují se za týchž podmínek skoro u všech druhů, takže nutno vždy při popisech na ně bráti náležitý ohled. Právě tak velikým změnám podléhá i barva rostlinky, měníc se podle intensity osvětlení trsu. *Formae coloratae* jsou rovněž u většiny druhů analogické, lze jich tudíž užiti toliko jen jako znaku podružného významu. Význam mají jedině při charakterisaci některých skupin; tak barva nachová, jež u *Cymbifolií* a *Acutifolií* se často vyskytá, u *Squarros* a *Cuspidat* není nikdy přítomna. U *Subsecund* se vyskytá barva červená se zvláštním nádechem do žluta, masově červená, nikdy však ne nachová jako u *Cymbifolií* neb *Acutifolií.* Někdy však stává se barva i pro jednot-

livé druhy význačnou, jako na příklad u *Sph. medium* Limpr., *Sph. rubellum* Wils., *Sph. fuscum* (Schimp.) Kling., *Sph. platyphyllum* Sull. Velice proměnlivé jsou též větévky pokud se týče délky, olistění i směru, v němž jsou odstálé; tak formy *orthoclada, anoclada, kataclada, dasyclada, euryclada, mastigoclada, brachyclada, mesoclada, homaloclada, macroclada, drepanoclada, pachyclada,* atd., jichž Russow k označení variet často i v různé kombinaci (na př. var. *brachyeurycladum* var. *eurydrepanocladum* aj.) užívá, jsou velmi nestálé, a tudíž i celé variační stupně systematické, v tomto smyslu bezcenné a nesprávné. Často během několika dnů se táž rostlinka na svém stanovisku mění; můžeme ze zkušenosti tvrditi, že *Sph. acutifolium* brachycladní a anocladní za týden změnilo se v makrokatacladní a později v mastigocladní. Již z tohoto hodnota Russowových variet vysvítá. Stejně nelze i barevným formám připisovati ceny variet, jak v novější době Warnstorf a Russow činí. Zajímavé jest i měnění habitu druhů, jež pospolu rostou a navzájem habitu jsou stejného: případ tento připomíná na lokální připodobňování Schübelerem u obilnin a jinými i u některých jiných phanerogam pozorované. Tak na př. Roell (1. p. 573.) uvádí, že *Sph. acutifolium* Ehrh. rostoucí se *Sph. Girgensohnii* Rus. pohromadě úplně toto habitem svým tak napodobilo, že habituelně od sebe nebylo lze oba druhy rozeznati. Podobných případů jest zaznamenáno několik, a jistě každý bryolog ze své prakse některé případy zná. Bauer pozoroval úkazy tyto u *Sph. recurvum* Pal. Beauv. a *Sph. Girgensohnii* Rus., my pak měli příležitost totéž poznati u *Sph. riparium* Ångstr. a *Sph. squarrosum* Pers. Vidíme, že nelze tudíž habitu rostlinky užíti jako spolehlivého znaku rozlišovacího při druhu, a že toliko při rozeznávání variet a forem lze jich se zdarem, ovšem s náležitou reservou, použíti. Jest samozřejmé, že každý druh se vyznačuje určitou řadou více méně konstantních znaků, jež i habitu jeho určitý ráz dodávají, takže zkušený bryolog je již na prvý pohled rozeznává, avšak některé druhy, u *Sphagen* skoro většina, jsou habituelně tak variabilní, že nutno sáhnouti k rozeznávacímu znaku jinému.

L o d y ž k a poskytuje nám znaků několik: k ů r u, její složení, vrstevnatost, neb i eventuelní nepřítomnost, a zbarvení a vytváření vrstvy d ř e v n í. Pokud se týče korové vrstvy, přihlížíme

především, je-li vůbec vyvinuta, nebo není-li, totiž nejsou-li buňky její tlustostěnné a od dřevních nerozeznatelné. Tento znak užíván jest hlavně u *Cuspidat* a *Subsecund.* Tak na př. oddělováno jest *Sph. fallax* Kling. od *Sph. recurvum* Pal. Beauv. poněvadž nemá korovou vrstvu odlišenou, *Subsecunda* se rozlišují s korou více vrstevnou (*Sph. contortum* Schultz, *Sph. platyphyllum* Sull.) a s korou jednovrstevnou (*Sph. subsecundum* Nees, *Sph. inundatum* Russ. aj.) Nesmíme však zapomínati, že čím více jest rostlinka ve vodě ponořená, tím stávají se hyalodermální buňky tlustšími, až konečně zdánlivě kůra vůbec chybí; u *Sph. recurvum* Pal. Beauw. jsou pak i časté formy, že mají kůru toliko jen na jedné straně obvodu rozlišenou, až konečně na větší části obvodu vůbec chybí, takže takové formy pak by měly patřiti oběma druhům. Nelze tudíž tohoto znaku s důvěrou použíti. Tam, kde stabilně vždy kůra v hojne míře jest vyvinuta, jako u *Cymbifolií* a *Acutifolií,* lze užiti jako rozdělovacího znaku perforace a vnitřních struktur blan hyalocyst. Jmenovitě přítomnosti neb nepřítomnosti spirálních vláken na stěnách hyaloepidermálních buněk, obzvláště větevné kůry, lze s prospěchem užiti za důležitý znak rozdělovací. *(Litophloëa, Inophloëa.)* Někdy bývá i tvar retortových buněk pro druh charakteristický *(Sph. molluscum* Bruch).

Stejně lze s prospěchem užíti u *Acutifolií* i perforace svrchních buněk hyalodermálních; *Sph. fimbriatum* Wils. a *Girgensohnii* Rus. mají buňky korové ve svrchní vrstvě všechny jedním neb i dvěma pory perforované, kdežto ostatní evropské druhy mají buňky korové jen velmi spoře, ojediněle, neb skoro vůbec neperforované. V jiných skupinách však tohoto znaku se nedá tou měrou užíti, neboť tam není tak určitý jako u *Acutifolií.* Dobrou pomůckou k rozeznávání druhů i celých skupin jest zbarvení vrstvy dřevní, které bývá někdy méně intensivní, avšak zpravidla má pro určitý druh obvyklé zabarvení. Toliko u vodních forem jest dřevní část obyčejně bezbarvá, zelená a ztrácí původní zbarvení.

Naprosto však nepraktické a pro systém bezvýznamné jest rozdělení květů na rostlince, jednak proto, že velice nesnadno se na rostlince hledají (mimo to míváme obyčejně sterilní neb popřípadě plodné avšak nekvetoucí rostlinky

k disposici), jednak, že *Sphagna* jsou zpravidla *polyöční* někdy dvoudomé, jindy jednodomé. Warnstorf r. 1884 v »*Sphagnol. Rückbl.*« na základě tohoto znaku rozvrhnul formy kol *Sph. acutifolium* Ehrh. se družící ve *Sph. acutiforme* Schlieph. et Warnst., k němuž patřily všechny formy dvoudomé, a *Sph. acutifolium* (Ehrh.) Warnst., s květy jednodomými. Později však stanovisko toto opustil a *Sph. acutiforme* zrušil.

Jako květy tak ani tobolka neposkytuje nám žádného rozlišovacího znaku. Všechny druhy mají stejně kulatou tobolku téhož složení. Rozdíl bývá v barvě tobolky, jež někdy bývá tmavší, jindy světlejší, červeno- i žlutohnědá. Pseudopodium bývá rovněž různě dlouhé; na sušších stanoviskách jest pseudopodium krátké, takže tobolka sotva z nahloučených lístků perichaetialních vyniká, na vlhčích místech neb ve vodě jest pseudopodium prodloužené. Okolnost tato však vyskytá se u všech druhů stejně bez ohledu na charakter druhový.

Nejdůležitější znaky rozlišovací skytají nám však lístky větevné i lodyžní v celé své stavbě i formě. Důležité a konstantní jest uložení chlorocyst v listech větevních, jež chatrakterisuje celé skupiny; méně stálý bývá již tvar chlorocyst, jenž měnívá se u submersních forem velmi značně (*Sph. Lindbergii* Schimp. var. *submersum* Limpr.) Nedá se tudíž tvaru chlorocyst užíti jako důležitého znaku, zejména ne u *Cuspidat*, jak poslední dobou Warnstorf činí; základní poloha však trvá vždy nezměněná. Hylocysty větevných lístků dávají několik znaků. Stěny jejich nesou u některých druhů papillovité neb i jiné, hřebenovité výrůstky, jichž se u *Sph. imbricatum* (Hornsgh.) Rus. za hlavní znak užívá. Že však jest to nesprávné, přesvědčíme se snadno jediným pohledem na celou čepel listovou, kde v některých hyalocystech jsou výrůstky malé, v jiných dokonce i chybí. Důležitější jsou perforace blan buněčných, jež bývají u některých druhů určitého tvaru i sestavení. U jiných však druhů poměry porové značně jsou variabilní, takže nutno jich toliko jen jako podružného znaku používati. Počet a velikost porů řídívá se zpravidla vlhkostí stanoviska; formy ve vodě neb pod vodou rostoucí mívají zpravidla porů málo, kdežto formy terrestní a na sušších stanoviskách rostoucí mívají hojné pory. Rozhodně nutno se

postaviti proti methodě Warnstorfově, který uznává sebe nepatrnější rozdíl ve vytváření se porů v hyalocystech za důležitý druhový znak. Kam tato methoda vede, jest nejlépe viděti na jeho zpracování *Subsecund.* Mnohem stálejší jest tvar lístků větevných, který však bývá u celé skupiny obdobný, takže jen v málo případech se dá užíti za znak druhový. Velikosti lístků lze užíti nanejvýš při rozeznávání forem, neboť jest velmi variabilní. Konstantní znak dobrý skytá nám též okraj listů vroubený lemem, u různých druhů různě širokým; někdy bývá okraj rozštěpen v resorbční rýhu, jež zpravidla jest dobrým znakem (*Sph. molle* Sulliv., *Sph. rigidum* Schimp., *Sph. cymbifolium* Ehrh.). Někdy i různý způsob stáčení čepele, nebo zvlnění za sucha bývá subtilním sice, ale dobrým znakem. (*Sph. recurvum* Pal. Beauv.)

Nejdůležitějším znakem rozlišovacím jsou však lístky lodyžní, jež jak jsme se nesčíslněkráte přesvědčili, jsou skoro jediným nejkonstantnějším znakem u *Sphagen* vůbec a poskytují tak pevný bod v celém víru spousty forem, jež se nám naskytají. Stálost svoji vyznačují jmenovitě, pokud se týče podoby, jež jen nepatrně, a to zpravidla jen velikostí, u jednoho druhu se měnívá. Začasté již podle jejich tvaru se druh dobře poznati dá. Pokud se týče vnitřní organisace lodyžního lístku, jako vláknitosti a porovitosti hyalocyst, šířky ovruby, tvaru sítě buněčné, velikosti oušek a p., podléhají lístky sice změnám, nicméně však nikdy ne značným; podobou však jeví se nám lodyžní lístky značně stálými. Isophyllní a dimorfní lodyžní lístky, jež Röll (1. p. 578, 586) k důkazu, že nelze lodyžních lístků při stanovení druhu užíti, uvádí, nijak cenu jich jako rozlišovacího znaku nezmenšují, neboť většinou jsou to mladistvé nevyvinuté formy. Stálosti jejich tvaru jsou prospěšné několikery okolnosti, hlavně ty, že jsouce chráněny na lodyžce převislými větévkami nejsou tak vydány direktnímu působení vnějších činitelů jako lístky větevné; též i ta okolnost, že funkční jejich doba jest krátká, a že na lodyžce jsou lístky zpravidla již úplně dospělé, začasté již i odumřelé, mluví v prospěch jejich, jako stálého znaku rozlišovacího.

I když se celý habitus a ostatní části rostlinky k nepoznání za určitých okolností pozměnily, tvar lodyžních lístků zůstává nezměněn; nejpěknější doklad toho vidíme u *Sph.*

riparium Ångstr. var. *squarrosula* C. Jens., nebo u *Sph. Lindbergii* Schimp. var. *submersum* Limpr.

Z těchto příčin již od starých bryologů Milde-ho, Schimpera a j., i nových Warnstorfa, Russowa, byla forma lod. lístků vždy za jeden z nejhlavnějších znaků pokládána. V poslední době i Röll důležitost jejich uznává (7. p. 102.).

Jak z předešlého patrno, jsou téměř všechny znaky více méně variabilní; variace ta však pohybuje se v určitých mezích a často znak, jenž jeví se u některého druhu variabilním, u jiného jest nápadně stálým. Za těchto okolností nutno ovšem býti při oceňování jednotlivých forem náležitě opatrným, a jest samozřejmo, že při tak polymorfním rodu jako jest *Sphagnum* vznikla podle řady jednotlivých badatelů i celá řada systemů na základě pojmu, jejž každý badatel si o druhu učinil.

Staří bryologové pod vlivem Linnéových zásad »Species tot numeramus quot diversae formae in principio sunt creatae«, »Ne varietas loco speciei sumatur ubique cavendum est« a »Varietates levissimas non curat botanicus« (Philosophia bot. ed. II. 1780 p. 99, 225, 240) uznávali jen něco málo druhů Ehrhartových, Bridelových a Persoonových s několika varietami. Když pak později celá řada druhů byla popsána a v systematice Sphagnové počaly zmatky, tu r. 1829 Hegetschweiler první projevil myšlenku, že znaky Sphagen jsou velmi variabilní a že by všechny známé druhy měly se zredukovati na dva základní *Sph. cymbifolium* a *capillifolium*. Myšlenka tato nedošla pozornosti současných bryologů. — Schimper, Lindberg a Schliephacke pojímaly druh v klassickém jeho významu. Právě tak i Warnstorf v první svojí monografii v r. 1881 snaží se všechny formy Sphagen seskupovati v druhy co možná ostře omezené; tam, kde skupiny byly příliš polymorfní, užívá po příkladu Limprichtově specií kollektivních, v nichž shrnuje hromadně celé řady forem navzájem velice si blízkých a do sebe přecházejících. Limpricht již r. 1881 a 1882 v »Bot. Centralbl.« za vytvoření takovýchto kollektivních specií se přimlouval, prohlašuje, že vlastně toliko *Sph. palustre* bychom měli uznávati, neboť všechny znaky rozlišovací u *Sphagen* jsou velmi měnlivé. R. 1884 Warnstorf změniv úplně svůj názor v »Rückbl.« uznával z ohledů praktických drobné druhy nepatrnými znaky navzájem se lišící.

Vzoru jeho následoval i LIMPRICHT ve svém velkém díle mechovém, kde popisuje vždy nejprve t y p i c k o u f o r m u druhu, a pak teprve odlišné od ní variety. Stanoviska svého WARNSTORF neopustil, avšak co z počátku toliko z praktických ohledů uznával, rozšířil až do krajnosti, uznávaje, že k stanovení druhu stačí jen jediný, třebas jen anatomický znak (33. předmluva). Práce WARNSTORFOVY basirují na RUSSOWOVĚ pojmu druhu »als eine Formengruppe, deren Glieder untereinander nach allen Richtungen verbunden, sich gegen eine zweite ähnliche Formengruppe scharf absetzt, sei es nur durch ein einziges Merkmal« (1. p. 311, 3. p. 416). S pojmem tímto musí zajisté každý souhlasiti až na to, že k ohraničení druhu nestačí pouze jediný znak, neboť tento často může býti proměnlivý. Způsob takový pak vede k velikým zmatkům a tříštění *Sphagen* na spoustu druhů, jak nejlépe ve WARNSTORFOVĚ Sphagnol. univ. vidíme. Oč lépe pojímá druh francouzský bryolog CARDOT, který jej definuje jako »tout groupe de plantes se distinguant de ses congénères par des caractères morphologiques d'une certaine importance et ne se rattachant pas à un autre groupe par une chaîne continue de transitions, soit que ces transitions n'existent pas et n'aient jamais existé, soit qu'elles aient existé jadis et qu'elles aient disparu, soit enfin qu'elles existent actuellement, mais qu'elles ne nous soient pas encore connues« (1 p. 16. (32). Pojímáme-li druh takovýmto způsobem, pak ovšem nikdy tolik druhů jako WARNSTORF uznávati nemůžeme. Jestliže WARNSTORF pokládá za pokrok popsati spousty špatných druhů na místo klassických druhů vážných starších badatelů (33. p. 17. pozn.) neznamená to, že by jeho počínání mělo býti správné a stanovisko jeho lepší než NEESOWO, LINDBERGOVO neb SCHIMPEROVO. Uznávali-li tito sphagnologové toliko *Sph. subsecundum* není ještě znamením pokroku 13 druhů nových, v něž tento druh WARNSTORF rozdrobil! Právě tak není pokrokem i neustálé měnění názorů a tím i druhů, variet i forem, v němž si WARNSTORF libuje. To vše vede k hrozným zmatkům, jež veškerou další práci stěžují a také znemožňují. Vyslovuje-li se WARNSTORF r. 1881 (3. p. 15.) o úplné bezcennosti květů jako znaku systematického a o 3 léta později znak tento uznává a dle něho druhy rozděluje (9. p. 496.), popisuje-li jako dobré druhy »druhy«, jež sám v brzkém čase degraduje na varietu

neb dokonce formu druhu jiného (*Sph. turfaceum* Warnst. = *Sph. imbricatum* (Hornsch.) Russ. var. *affine* (Ren. Card.) Warnstorf f. *squarrosula*; *Sph. degenerans* = f. *degenerans* téhož druhu; *Sph. Schultzii* Warnst. = *Sph. fallax* Kling. var. *Schultzii* Warnst.; *Sph. parvifolium*, *Sph. amblyphyllum*, *Sph. obtusum* atd.), popisuje-li každou chvíli jiné variety bez ohledu na synonymiku (29.; viz též Schiffner 10. p. 141), tím ničím nepřispívá k pokroku ani ku prospěchu sphagnologie a tím méně k uznání vážné práce vědecké.

Docela jiným způsobem pojímá systematickou jednotku Roell. Vycházeje ze stanoviska, že u *Sphagen* žádný znak rozlišovací není konstantní a následkem toho že druh u Sphagen není žádný možný, neuznává žádných druhů a na místo nich staví toliko »řady forem« (*Formenreihen* 1. p. 597). Jeho řady forem skládají se z množství variet a forem určitým směrem se vyvinujících a odpovídají tak vývojovým řadám určitého druhu ve smyslu evoluční theorie.

Kdežto Warnstorf, Russow a j. hledí vždy popsati nejprve *formu typicu* a pak teprve obracejí se k varietám a formám dalším (*Artentypen*), Roell postupuje směrem opačným, hledě z celé řady forem jakýsi schematický pojem určité řady si získati. Takovým způsobem vystavěl 35 řad forem, jež mají odpovídati příslušným druhům; ve skutečnosti tedy jen jméno změnil, neboť *forma typica* (Krystallisationspunkt Warnstorf 31. p. 88.) odpovídá rázu celé řady formové. Roell vykládá, že jeho »Formenreihen« jsou praktičtější než všechny druhy ostatní. Ve skutečnosti však zavinil ohromný zmatek. Řady svoje popisuje bez ohledu na druhy stávající; při tom často užívá znaků pranepatrných, takže jeho řady jsou většinou species mixtae, složeny jsouce z forem náležejících často třem i více druhům. Při tom jednotlivé popisy jsou krátké, neúplné a konfusní, takže ze skušenosti mohu tvrditi, že nijak studium nezlehčují, jak pan Roell se domnívá*).

---

*) V polemice proti Andrewsovi se Roell proti této výtce brání, že jsou stručné jeho popisy avšak výstižné. (Allg. bot. Zeitschr. 1910 p. 52; 12.). Dovoluji si připojiti na ukázku jeho diagnosu v základním díle jeho (1. 1886 p. 181) uvedenou: *Sphagnum-Limprichtii* m. Zart und niedrig bis robust und sehr hoch, meist grünlich und bleich, Astblätter nur wenig gekräuselt, eiförmig-lanzettlich, mit we-

Při tom domnívá se, že nutno každou sebe menším rozdílem se lišící formičku popsati; tím způsobem uvádí na sta forem — sám jen z okolí svého popsal 373 variety a 325 forem, (7. p, 146.) do extremu prováděje myšlénku, že studium forem jest nejdůležitější; tak na příklad v posledním příspěvku v letošním ročníku »Hedwigie« popisuje u *Sph. fallax* Kling. 41 variet a forem z okolí Božího Daru v Rudohoří. Systematika Sphagen ve smyslu Roellově by byla brzy v dohledné době nemožná, obzvláště ještě při Roellově způsobu popisování, dle něhož zmíněné formy rozezná nanejvýše Roell sám. Roell pochybil již v základě; není pravdou, že nemáme žádných konstantních znaků u *Sphagen*. Některý znak, jenž se u jednoho druhu mění u druhého naopak jest stálým a nelze z několika případů již generalisovati tvrzení, že pojem druhu u Sphagen v obvyklém smysle možným není. Rovněž neodporuje pojem druhu nijak evoluční theorii, neboť i když druhy ostře jsou omezeny přece některé formy jeho naznačují velmi dobře příbuznost a není proto zapotřebí žádných problematických řad vývojových. Rovněž není pravda, že sphagnologové druhy uznávající variace nedbají, jak Roell tvrdí (9., p. 351.), nýbrž právě naopak jest variací hojně všímáno, při tom však s rozmyslem nepatrných formiček jest ovšem opomíjeno. Byť by variace děla se různým směrem přece vždy základní idea tvaru jest u každého druhu zachovávána; na stromě morušovém sotva dva lístky najdeme stejné, a nikoho nenapadá z každé větvičky učiniti varietu, jak to Roell obdobně u Sphagen činí.

Jak Roellovy »*Formenreihen*« jsou praktické jest nejlépe viděti z toho, že Roell v celé řadě bryologů nenašel žádného stoupence; až dodnes svých »Formenreihen« a systemu užívá Roell sám. Většinou ani při synonymice není na Roellovy řady brán ohled. Jedině poslední dobou Roth snaží se v *Cuspidatech* a *Subsecundech* uvésti v platnost některé řady Roellovy jako druhy s nevalným však úspěchem. Ovšem nelze Roellovi upříti na druhé straně zásluhu, že obrátil

---

nigen kleineren Poren in oberen Blatttheil; Stengelblätter gross oder klein, zungenförmig, oben abgerundet und kurz gefranst, breit gesäumt, meist faserlos, Holzylinder bleich, Rinde nicht deutlich vom Holzkörper getrennt.

pozornost sphagnologů k detailnímu studiu variačnímu; avšak nelze ani zamlčeti a zakrýti zmatek, který svými pracemi v systému Sphagen zavinil.

Dle různých náhledů o druhu a o významu jednotlivých znaků byly sestaveny i různým způsobem druhy *Sphagen* v systémy, jichž přehled k vůli úplnosti dovolujeme si stručně podati.

Dillenius třídí druhy svého rodu *Sphagnum* ve dvě skupiny: *Sphagni species cauliferae et ramosae* (14 druhů) a *Sph. spec. sessiles seu caulibus et ramis carentes* (4 dr.), z nichž vlastní *Sphagnum* ve 2 druzích toliko v prvé skupině jest obsaženo. Bridel-Brideri již četné druhy vlastního r. *Sphagnum* r. 1826 rozdělil: I. *Ramulis distincte fasciculatis:* a) foliis latioribus, obtusiusculis (Sph. cymbifolium, Sph. tenellum, Sph. squarrosum, Sph. subsecundum); b) foliis angustioribus, acutiusculis (Sph. capillifolium, Sph. recurvum, Sph. cuspidatum). II. *Ramulis indistincte fasciculatis.* (Sph. rigidum, Sph. Jauense). Corda v Sturmově »Deutschlands Flora« 6 Bd. 1835 řadí Sphagna jako *Sphagnoideae* do I. třídy jatrovek. (*Hepaticini**): I. Sphagnoideae, II. Andreaeae, III. Jungermanniaceae) a rozeznává subgen. *Sphagnum* s tobolkami stopkatými a čepičkou vytrvalou a subgen. *Sphagnella* s tobolkou přisedlou a čepičkou v čas zralosti mizící. Jako příklad prvého kreslí *Sph. cymbifolium,* jako př. Sphagnella pak *Sph. acutifolium.* Bližšího rozvedení tohoto systému nebylo však pro brzký odchod Cordův provedeno. Žádný ze současných bryologů si nevšímal tehdá vnitřní stavby *Sphagen,* jež určovány byly vesměs jen podle znaků makroskopických. Až teprve C. Müller v »*Synopsis*« 1848 první upozornil na vnitřní stavbu listů sphagnových a rozdělil známé tehdá druhy podle špičky a vláknitosti listů:

I. *Folia fibris annularibus nullis: Sph. sericeum* C. Müll., *Sph. macrophyllum* Bernhardi.

II. *Folia fibris annularibus instructa:* a) *Folia apice rotundata: Sph. cymbifolium* Ehrh., *Sph. erythrocalyx* Hamp.,

---

*) Již r. 1928 ve svém článku »Versuch einer analytischen Naturkunde« (Opiz Beiträge z. Naturg. 634.) počítal Corda *Spagnoideae* k jatrovkám.

Sph. perichaetiale Hamp., b) *Folia truncata:* α) folia peduncularia fibris annularibus nullis: *Sph. molluscum* Bruch., *Sph. squarrosum* Pers., *Sph. Meridense* C. Müll., *Sph. cuspidatum* Ehrh., *Sph. acutifolium* Ehrh.; β) folia peduncularia fibris annularibus instructa: *Sph. laxifolium* C. Müll., *Sph. compactum* Brid., *Sph. molluscoides* C. Müll., *Sph. subsecundum* Nees, *Sph. Pappeanum* C. Müll. R. 1855 v »Bryologia britannica« Wilson dělí Sphagna dle větevných lístků ve 2 skupiny: I. *Obtusifolia (Sph. cymbifolium, Sph. compactum, Sph. molluscum, Sph. rubellum);* II. *Acutifolia (Sph. acutifolium, Sph. fimbriatum, Sph. cuspidatum, Sph. contortum, Sph. squarrosum).* Vzájemné polohy buněk chlorophyllových a hyalinních v čepeli lístků větevných užil poprvé W. S. Sullivant v »Mosses of United States« r. 1856, kde dělí *Sphagna* následovně: I. *Cellulae chlorophylliferae neutram superficiem folii attingentes,* sed ab eisdem *hyalinis omnino obtectae (Sph. cymbifolium, Sph. compactum, Sph. contortum);* II. *Cellulae chloroph. utramque superficiem attingentes (Sph. squarrosum, Sph. subsecundum);* III. *Cell. chloroph. concavam (internam) superficiem attingentes (Sph. acutifolium, Sph. fimbriatum);* IV. *Cell. chloroph. convexam (externam) superficiem attingentes (Sph. cuspidatum, Sph. molluscum).* Ph. Schimper v nádherném svém díle »Versuch einer Entwickelungsgesch. der Torfmoose und einer Monographie der eur. Arten« 1858 rozděluje Sphagna podle květů v j e d n o d o m á *(Sph. acutifolium, Sph. fimbriatum, Sph. cuspidatum, Sph. squarrosum, Sph. rigidum, Sph. Lindbergii)* a d v o u d o m á *(Sph. cymbifolium, Sph. rubellum, Sph. molluscum, Sph. Mülleri, Sph. subsecundum).* Rozdělení toto jest nepraktické a také nesprávné, neboť mnohé druhy jsou jednodomé i dvoudomé (Sph. cuspidatum, Sph. acutifolium a j.) a často se nacházejí S p h a g n a jen sterilní. O tři léta později C. Hartmann v VIII. vydání skandinavské flory (Stockholm 1861) rozvrhl Sphagna podle zakončení špičky lodyžních lístků: I. *Apex folii caulini latus, toto margine, abortu cellularum superiorum valde et distincte fimbriatus (Sph. cymbifolium, Sph. insulosum, Sph. Lindbergii, Sph. fimbriatum);* II. *Apex indistincte fimbriatus vel laceratus (Sph. rigidum, Sph. squarrosum, Sph. subsecundum, Sph. teres.);* III. *Apex paucis distinctis dentibus, haud fimbri-*

atus vel laceratus (Sph. acutifolium, Sph. Mülleri); IV. *Apex integer vel indistincte denticulatus (Sph. molluscum, Sph. rubellum, Sph. cuspidatum).*

Všechna tato rozdělení jsou nepřirozená, neboť zahrnují ve společné skupiny druhy si naprosto nepříbuzné a k sobě nepatřící. První přirozený systém Sphagen sestavil S. O. LINDBERG (Torfmoosornas byggnad, utbredning och systematiska uppställning, Maddeladt 1861):

I. *Homophylla.* Plantae sericeo-nitentes. Cellulae hyalinae fibris annularibus omnis carentes. Exotické druhy jako na př. *Sph sericeum, Sph. macrophyllum.*

II. *Heterophyla.* Plantae opacae. Cellulae hyal. fibris annularibus instructae.

A. *Sphagna cuspidata: Sph. cuspidatum, Sph. Lindbergii, Sph. recurvum, Sph. fimbriatum, Sph. acutifolium, Sph. teres, Sph. squarrosum.*

B. *Sph. rigida: Sph. rigidum, Sph. Mülleri, Sph. Ångstroemii.*

C. *Sph. subsecunda: Sph. subsecundum, Sph. rubellum, Sph. tenellum* (= molluscum).

D. *Sph. cymbifolia: Sph. cymbifolium.*

Podobným způsobem rozděluje evropská Sphagna i RUSSOW v prvé své práci »Beiträge zur Kenntniss der Torfmoose« (Dorpat 1865):

I. *Cuspidata:* α) *Acutifolia: Sph. acutifolium, Sph. Girgensohnii, Sph. fimbriatum.*

β) *Cuspidata genuina: Sph. cuspidatum, Sph. Lindbergii.*

γ) *Squarrosa: Sph. squarrosum.*

δ) *Pycnoclada: Sph. Wulfianum.*

II. *Subsecunda: Sph. subsecundum, Sph. molluscum.*

III. *Truncata: Sph. rigidum, Sph. Mülleri, Sph. Ångstroemii.*

IV. *Cymbifolia: Sph. cymbifolium.*

S RUSSOWEM současně rozvrhnul podobně evropská Sphagna SCHLIEPHACKE (»Beiträge zur Kenntniss der Sphagna« Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien 1865):

I. *Acutifolia: Sph. rubellum, Sph. acutifolium, Sph. fimbriatum, Sph. Wulfianum.*

II. *Cuspidata: Sph. cuspidatum, Sph. laxifolium, Sph. Lindbergii.*
III. *Squarrosa: Sph. teres, Sph. squarrosum.*
IV. *Rigida: Sph. rigidum, Sph. Mülleri, Sph. Ångstroemii.*
V. *Mollusca: Sph. molluscum.*
VI. *Subsecunda: Sph. laricinum, Sph. subsecundum.*
VII. *Cymbifolia: Sph. cymbifolium.*

Systému Schliephackeova užil úplně Roell, s malou pak změnou (na místo *Rigida* užívá názvu *Mollia*) též Schimper v druhém vydání své »Synopsis muscorum eur.« a Klinggraeff v »Beschreibung der in Preussen vorkommenden Arten der Gat. Sphagnum«. Tyto systémy staly se pak základními pro práce dalších sphagnologů, jež jich v různých kombinacích užívali. Milde v »Bryol. silesiaca« 1869 užívá stejně jako jeho žák Limpricht v »Kryptog. Flora v. Schlesien« systemu Lindbergova. R. 1880 poněkud jiné rozdělení navrhl Braithwaite v známém svém díle »The Sphagnaceae or Peat-Mosses of Europe and North-America«:

Sectio I. *Eusphagnum:* A. *Cymbifolia,* B. *Subsecunda,* C. *Truncata,* D. *Cuspidata.*
Sectio II. *Hemitheca: Sph. Pylaiei, Sph. cylophyllum.*
Sectio III. *Isocladus: Sph. macrophyllum, Sph. cribrosum.*

Tohoto systému užívá téměř beze změny (toliko místo *Cymbifolia* zavádí název *Palustria*) Lindberg v »Europas och Nord Amerikas hvitmossor« r. 1882; rovněž i Warnstorf ve svých »Rückblicke« ve Floře 1884 dělí podle vzoru Braithwaite-ova evropská Sphagna v *Cymbifolia (Sph. cymbifolium, Sph. papillosum, Sph. medium, Sph. Austini), Subsecunda (Sph. subsecundum, Sph. contortum, Sph. laricinum, Sph. platyphyllum, Sph. Pylaiei, Sph. tenellum), Truncata (Sph. Ångstroemii, Sph. rigidum, Sph. molle)* a *Cuspidata (Sph. acutifolium, Sph. acutiforme, Sph. fimbriatum, Sph. Girgensohnii, Sph. Wulfii, Sph. squarrosum, Sph. teres, Sph. Lindbergii, Sph. recurvum, Sph. riparium, Sph. cuspidatum).* Husnot naproti tomu ve své »Sphagnologia europea«, jež vyšla o něco později r. 1882 stejně jako dílo Lindbergovo, řadí evropská Sphagna ve 4 následující skupiny: *Cymbifolia, Truncata, Subsecunda,*

Acutifolia. Cardot (1. p. 77. [93.]) přidal k těmto skupinám pátou *Undulata* zahrnující *Sph. Lindbergii* a *Sph. recurvum* se subspecií *Sph. cuspidatum.* O rok později navrhl Russow nový system hlavně dle znaků anatomických (Zur Anatomie 1887 p. 28.):

I. *Inophloea:*

1. *Palustria:* a) variabilia *(Sph. palustre* subspec. cymbifolium, intermedium, medium, papillosum); b) pectinata *(Sph. imbricatum).*

II. *Litophloea:*

A. *Triplagia: a) Endopleura:*

2. *Acutifolia:* α) porosa *(Sph. fimbriatum, Girgensohnii, Russowii).* β) tenella *(Sph. Warnstorfii, tenellum, fuscum).* γ) deltoidea (oxyphylla) *(Sph. quinquefarium, subnitens, acutifolium).* δ) sulcata (*Sph. molle*).

b) Exopleura:

3. *Papillosa:*) megalophylla *(Sph. squarrosum, Sph. teres).* β) microphylla *(Sph. Wulfianum).*

4. *Cuspidata:* α) laciniata *(Sph. Lindbergii).* β) erosa *(Sph. riparium)* γ) triangularia *(Sph. cuspidatum)* δ) tenerrima *(Sph. molluscum)*

B. *Diplagia: a) Pericleista:*

5. *Rigida (Sph. rigidum).*

b) Acleista:

6. *Truncata* (Sph. Ångstroemii).

7. *Cavifolia* (Sph. cavifolium).

Systém tento jest výsledkem dřívějších studií Russowových a Warnstorfových, a pak jest od novějších bryologů hlavně v kombinaci se systémem Schliephackeovým užíván. Jensen v »De danske Sphagnum-Arter« 1890 užívá systému Russowova v nezměněné podobě; stejnou měrou i Warnstorf přehled evropských Sphagen r. 1893 (23.) rozvrhuje. R. 1900 rozdělil Warnstorf v Englerových Familiích veškerá Sphagna následovně: I. *Inophloea:* 1. *Cymbifolia;* II. *Litophloea:* 2. *Rigida (*A. *microphylla,* B. *mesophylla* C. *macrophylla),* 3. *Polyclada,* 4. *Truncata,* 5. *Sericea (*A. *ma-*

crophylla, B. *microphylla)*, 6. *Squarrosa*, 7. *Cuspidata (*A. *fimbriata*, B. *tringularia:* a) *hemiisophylla*, b) *heterophylla*, c) *ovalia*, d) *lanceolata)*, 8. *Acutifolia (*A. *laciniata*, B. *lingulata*, C. *rotundata*, D. *deltoidea*, E. *acuta)*, 9. *Mucronata*, 10. *Subsecunda*. Stejného rozdělení, pokud se týče druhů evropských užívá též Horell (The European Sphagnaceae 1900), Warnstorf roku 1903 (29) i Roth roku 1906. V poslední svojí práci v r. 1911 nechává Warnstorf tytéž skupiny; změny, jež v jednotlivých skupinách učinil, najde laskavý čtenář u jednotlivých skupin v speciální části naší práce. Rovněž nezmiňujeme se ani o pokusu C. Müllera, který r. 1884 v »Linnaei« a 1887 ve »Floře« navrhl na místo jednotlivých skupin celé rody; jména těchto rodů uvádíme rovněž ve speciální části při synonymice příslušných skupin.

V naší práci podrželi jsme rozdělení Warnstorfovo, jehož i nomenklaturu až na malé výjimky jsme sledovali. Činíme tak, ne že bychom vždy prioritu Warnstorfovu uznávali, nýbrž proto, aby zbytečně složitá již nomenklatura nebyla komplikována a konečně nějaká jednotnost byla zachována. Pravidel o prioritě bruselským kongressem stanovených nelze vždy zachovávati u *Sphagen*, neboť pak by byly zaviněny značné zmatky; pak bychom měli *Sph. molluscum* Bruch nazývati *Sph. tenellum* Ehrh., ačkoliv *Sph. tenellum* Kling. tímže právem jest zadáno pro *Sph. rubellum* Wils., *Sph. teres* Ångstr. mělo by slouti vlastně *Sph. squarrosulum* Lesq. (Viz Cardot 3. p. 177.), *Sph. compactum* Brid. mělo by slouti *Sph. cymbifolium*, *Sph. medium*, *Sph. rigidum*, i *Sph. molle* současně. Rovněž i nezdálo se nám zachovávati psaní ku př. *Sph. Gravetii* (Russ.) Warnst., když Warnstorf ničeho na druhu tomto nezměnil; ze stejných důvodů nemůžeme souhlasiti ani s Rothovým psaním Sph. Gravetii (Russ.) Roth atd. V důsledcích by se muselo pak psáti ku př. *Sph. acutifolium* (Ehrh.) Wils., Girgens., Lindb., Rus., Kling., Roell, Warnst. atd.!

2. Analytický přehled českých druhů.*)

Korové buňky lodyžky a větviček mají stěny vytužené četnými vlákny spirálními . . . . . I. **Inophloea.**

Jen jediná skup. . . . . 1. Skup. *Cymbifolia.*

Korové buňky lodyžky i větévek mají stěny úplně hladké II. **Litophloea.**

Chlorocysty na příčném průřezu větevného lístku jsou trojboké, nanejvýš úzce trapezoické . . . . 1.

Chlorocysty na příčném průřezu jsou čtyřhranné, někdy široce trapezoické . . . . 3.

Chlorocysty na příčném průřezu jsou elliptičné úplně od hyalocyst zarostlé . . . . 4.

1. Chlorocysty širokou basí na vnitřní, konkávní, straně lístků větevných . . . . 4. Skup. *Acutifolia.*

Chlorocysty širokou basí na vnější, konvexní, straně lístků větevných . . . . 2.

2. Chlorocysty na vnitřní straně větevného lístku zpravidla od hyalocyst se stěnami hladkými obrostlé, čepel větevných lístků bývá za sucha kadeřivě zvlněná, lodyžné lístky jsou trojboké, trojboce jazykovité neb i kopisťovité drobné i velké, okraje mají lemovány hyalinní ovrubou k basi obyčejně silně rozšířenou, kůra lodyžní jest někdy nezřetelná. 5. Skup. *Cuspidata.*

Chlorocysty na obou stranách volné, styčné stěny hyalocyst jsou více méně zřetelně papillosní, čepel větevných lístků za sucha není vlnitá, obyčejně ale hoření polovičkou kolmo vyhnutá, lodyžní lístky jsou velké, podlouhle jazykovité se široce zaoblenou slabě třísnitou špičkou a okraji úzce až

---

*) Abychom dostali jemné k určení nezbytné příčné průřezy listů větevných, řežeme mezi dvěma špalíčky jemného korku vždy více (2—4) suchých odstálých větviček; tím způsobem dostaneme řadu řezů, jež na podložním sklíčku ve vodě (k níž jsme kápli trochu SO_4H_2 neb NH_4OH) v původní tvar naduří, a jistě několik jich bude k diagnose způsobilých. K lehčímu pozorování a určení porů v hyalocystech odporučuje se zbarviti lístek některým sytým barvivem (fuchsinem, eosinem, anilinovou violetí, methylinovou modří), neboť pak pory krásně vyniknou. Hojnost drobných lodyžních lístků získáme si rychle, jestliže protáhneme mezi úzce sevřenými raménky pincety lodyžku větévek zbavenou.

k basi stejně lemovanými, kůra lodyžní vždy zřetelně tří- až čtyřvrstevná . . . . 3. Skup. *Squarrosa.*

3. Chlorocysty jsou na obou stranách volné, lodyžní lístky trojboce jazykovité nebo podlouhle jazykovité. . . .
6. Skup. *Subsecunda.*

4. Chlorocysty dokonale od hyalocyst obrostlé a spíše k vnější straně pošinuté, lodyžní lístky drobné, trojboké s tupou špičkou a nevláknitými hyalocystami. . . . . . .
2. Skup. *Rigida.*

I. Skup. **Cymbifolia.**

Chlorocysty na příčném průřezu jsou trojboké basí na vnitřní straně lístku uložené a vnější straně obyčejně hyalocystami zarostlé. . . . . . . 1. Spec. *Sph. cymbifolium.*
Chlorocysty elliptičné uprostřed mezi hyalocystami umístněné a kolem úplně hyalocystami obrostlé. . . . .
2. Subspec. *Sph. medium.*

II. Skup. **Rigida.**

Jediný český druh . . 3. Spec. *Sph. rigidum.*

III. Skup. **Squarrosa.**

Rostlinky statné, větevné lístky 2—2·5 *mm* dlouhé, 1—1·4 *mm* široké, hoření polovičkou obyčejně kolmo od větévky vyhnuté. V lesích. . . 4. Spec. *Sph. squarrosum.*
Rostlinky útlé, obyčejně zažloutlé, větevné lístky 1—1·5 *mm* dlouhé, 0·5—1 *mm* široké, obyčejně celé k větévce přitisklé. V hlubokých bažinách a rašelinách vrchovištních. . . . . .
5. Subspec. *Sph. teres.*

IV. Skup. **Acutifolia.**

Lodyžní lístky jazykovité všude stejně široké, neb nejširší u špičky. Větevní lístky bez resorbční rýhy . . . . 1.
Lodyžní lístky vejčito-kopinaté, v prostřed nejširší. Větevné lístky mají okraje rozeklány v resorbční rýhy . . . . . 6.

1. Buňky svrchní vrstvy lodyžní kůry jsou hojně perforovány jedním neb dvěma jemnými pory . . . . 2.
Buňky svrchní vrstvy lodyžní kůry nemají vůbec žádných porů, neb jen ojediněle a spoře . . . . 3.

2. Lístky lodyžní jsou kopisťovité na široké špičce i po okrajích silně třísnité . . . 6. Spec. *Sph. fimbriatum.*
Lístky lodyžní jsou protáhle jazykovité, všude stejně široké,

nanejvýš s okraji na basi poněkud dovnitř vykrojenými a jsou toliko na zaoblené špičce třísnité, kdežto postranní okraje jsou celé, širokou ovrubou lemované.

7. Spec. *Sph. Girgensohnii.*

3. Lístky lodyžní se špičkou široce zaoblenou . . . 4.
Lístky lodyžní se špičkou trojboce protáhlou, více méně po okrajích svinutou. 5.

4. Větevné lístky jsou více méně jednostranné a mají hyalocysty v apikální části čepele s velkými poloeliptičnými pory hrazenými opatřené. Dřevní vrstva vždy jest červená, a i rostlinka zpravidla nachově zabarvená. . . . .

8. Spec. *Sph. rubellum.*

Větevné lístky jsou střechovité a v apikální části mají drobounké širokými prsténci hrazené pory. Dřevní vrstva jest vždy hnědá a rostlinka též zpravidla hnědě zbarvená . . .

9. Spec. *Sph. fuscum.*

Větevné lístky jsou zřetelně pětiřadé (v pěti řadách na větévce sestavené) a mají v apikální části rovněž drobné širokými prsténci vroubené pory. Dřevní vrstva bledá neb slabě zarůžovělá . . . . 10. Spec. *Sph. Warnstorfii.*

5. Lodyžní lístky protáhlé, trojboce jazykovité, na konci znenáhla v drobně zoubkatou špičku vytáhlé, vláknité, úzkou hyalinní ovrubou lemované. Větevné lístky jsou střechovité, za sucha nelesklé . . . . . 11. Spec. *Sph. acutifolium.*

Lodyžní lístky krátké, širší než delší, rovnostranně trojboké, obyčejně bez vláken, s okraji široce lemovanými. Větevné lístky jsou pětiřadé . . . . 12. Subspec. *Sph. quinquefarium.*

Lodyžní lístky protáhlé, trojboce jazykovité, v hořejší části náhle v krátkou zoubkatou špičku zúžené, obyčejně nevláknité. Větevné lístky střechovité, za sucha hedvábitě lesklé . .

13. Subspec. *Sph. subnitens.*

6. Lodyžní lístky velké široce kopinaté, v prostřed nejširší s tupou špičkou, hyalocystami hustě vláknitými, často pohromadě s menšími, méně vláknitými a trojboce jazykovitými. Větevné lístky vejčito kopinaté s okraji úzce lemovanými a opatřenými resorbční rýhou . . . .

14. Spec. *Sph. molle.*

V. Skup. **Cuspidata.**

Větevné lístky kopinaté s okraji často rourkovitě svinutými 1.
Větevné lístky široce vejčité, silně vyduté . . . . 8.

1. Lístky lodyžní na špičce značně třísnité neb podélně roztržené . . . . 2.
Lístky lodyžní na špičce celé, netřísnité aniž roztržené . . 3.

2. Lístky lodyžní kopisťovité na široké špičce a po okrajích hluboce třísnité . . . . 15. Spec. *Sph. Lindbergii.*
Lístky lodyžní trojboce jazykovité na špičce hluboce podélně roztržené, rozeklané . . . . 16. Spec. *Sph. riparium.*

3. Hyalocysty na vnější straně lístků větevných mají málo porů, obyčejně toliko v rozích buněk . . . . 4.
Hyalocysty na vnější straně lístků větevných mají mnoho porů . . . . 7.

4. Lodyžní lístky jsou trojboce jazykovité, v apikální části zpravidla vláknité . . . . 5.
Lodyžní lístky jsou trojboké, nevláknité . . . . 6.

5. Lodyžní lístky protáhlé, špičaté, hyalocysty větevných lístků mají na vnější straně toliko ojedinělé drobné pory v hořením a dolením rohu . 17. Spec. *Sph. cuspidatum.*
Lodyžní lístky kratší, tupé; hyalocysty na vnější straně větevných lístků mají několik v řídkých řadách podle komissur neb uprostřed sestavené drobounké pory jemně konturované, takže teprve po silném zbarvení jsou zřetelné . . . .
18. Subspec. *Sph. obtusum.*

6. Lodyžní lístky jsou trojboké špičaté neb tupé; hyalocysty větevných lístků mají po zřetelném drobném poru oboustranném v hořením rohu buňky. Čepel větevných lístků za sucha silně vlnitá . . . . . 19. Spec. *Sph. recurvum.*

7. Lodyžní lístky jsou trojboce jazykovité, tupé; hyalocysty mají na vnější straně větevných lístků četné velké pory v řadách podle komissur neb v prostřed stěny buněčné mezi vlákny sestavené . . . . . 20. Spec. *Sph. Dusenii.*

8. Rostlinky habituelně upomínající na *Sph. subsecundum.* Lodyžní lístky podlouhle vejčité, špičaté, s hustě vláknitými hyalocystami. Větévky mají v kůře význačné retortovité buňky se silně ohnutým hrdélkem . 21. Spec. *Sph. molluscum.*

VI. Skup. **Subsecunda.**

Kůra lodyžní 2—3vrstevná . . . . 1.
Kůra lodyžní 1vrstevná . . . . 2.

1. Lodyžní lístky malé, 0·6—1·5 *mm* dlouhé, trojboce jazykovité, hyalocysty jejich bez vláken, neb jen s řídkými tenkými vlákny v apikální části . 22. Spec. *Sph. contortum.*
Lodyžní lístky velké 2—3 *mm* dlouhé, široce eliptičné až opak vejčité někdy i trochu jazykovité, s hyalocystami hustě vláknitými; jsou podobou, velikostí i uspořádáním porů shodné s lístky větevnými . . . . . 23. Spec. *Sph. platyphyllum.*

2. Lodyžní lístky malé, 0·5—1 *mm* dlouhé, trojboce jazykovité, hyalocysty jejich nemají vláken . . . .
24. Spec. *Sph. subsecundum.*
Lodyžní lísty velké 1—2 *mm* dlouhé, trojboké až trojboce jazykovité s hyalocystami často až do $^2/_3$ čepele vláknitými
25. Spec. *Sph. inundatum.*

Část speciální.

I. **Sphagna inophloea** Russ. Zur Anat. 1887 p. 27.

Korové buňky lodyžky a zvláště větví mají vždy četná navzájem se křižující spirální vlákénka.

1. Skupina **Cymbifolia** Lindb. *Torfmoosornas byggnad* 1861 p. 135. **Syn.** *Palustria* Lindb.

Platysphagnum C. Müll.-Hal. *Sphagnorum nov. descr.* Flora 1887 p. 403.

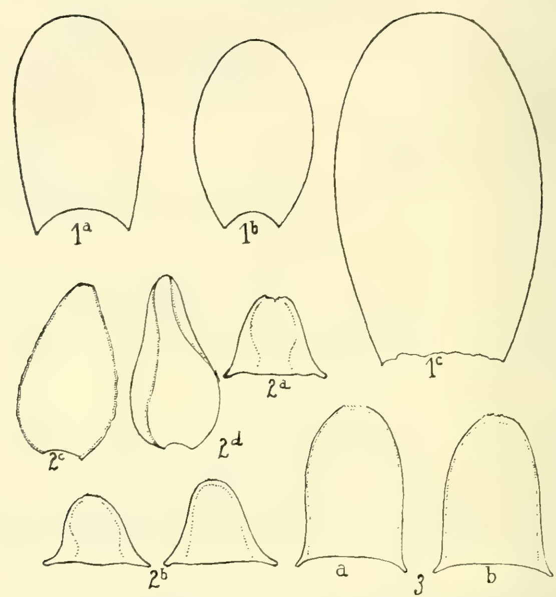
Uzavřená skupina, jejíž druhy vyznačují se charakteristickým habitem. Jsou většinou statné rostlinky s lodyžkou tlustou a silnou; kůra lodyžní jest velmi vyvinutá, hyalocysty jsou ve 3 až 5 vrstvách a četnými vlákny a pory opatřené. Pory, jež bývají někdy i hrazené a dvojpory, jsou nejčetnější (po 3—5 v jedné buňce) u *Sph. cymbifolium* (Hedw.), kde i vlákna jsou velmi četná; méně, obyčejně jen po 1 v každé hyalocystě, jest porů u *Sph. medium* Limpr., které má i vlákna v kůře slabě vyvinutá. Makroskopicky obaluje kůra lodyžku jako plsťnatý bělavý obal, jímž prosvítá vrstva dřevní; tato jest vždy

značně silná, tmavě hnědě, někdy červeně až purpurově zbarvená. Lodyžní lístky jsou veliké, ze zúžené base široce jazykovité, na špičce zaoblené, někdy trochu třísnité, na okrajích úzce nezřetelně lemované. Větévky jsou ve svazečkách různě, dle stanoviska, na lodyžce sestaveny. Lístky větevné jsou rovněž značně veliké, široce vejčité, silně vyduté, na tupé špičce kápovité; okraje jejich mají resorbční rýhu, jež vznikla resorbcí krajních stěn jediné řady hyalocyst tvořících uzounkou ovrubu. Hyalinní buňky jsou široké a krátké, vytužené četnými vlákny hyalinními; blána jejich jest perforována dosti velkými pory ve většině případů hrazenými. Též dvojpory a pseudopory často přicházejí; v apikální části čepele jsou v hořeních rozích na vnější straně hyalocyst skuliny, někdy značné velikosti dosahující. Na stěnách styčných s chlorocystami mají hyalinní buňky někdy v různém počtu papilky, neb i větší hřebenité výrostky. Chlorocysty jsou na průřezu dvojího typu: buď jsou trojboké, neb i trapezoidní, širokou stranou basální na vnitřní, konkávní stranu lístku pošinuté, na vnější straně zarostlé nebo volné; nebo jsou elliptičné uprostřed mezi hyalocystami umístněné, a kolem od nich dokonale obrostlé.

Cymbifolia jsou většinou *helodeofilní;* submersní formy u nich jsou řídké. Dle poslední práce Warnstorfovy dosud jest jich známo 75 druhů rozmanitě po celém světě rozdělených; ovšem, že tento počet dlužno bráti s náležitým ohledem, neboť jsou to většinou drobné druhy Warnstorfské, často jen podle jediného exempláře herbářového popsané, jichž bližší variaci ještě neznáme. Warnstorf dělí tyto druhy podle přítomnosti neb nepřítomnosti vláken v kůře lodyžní, větévek odstálých i svislých v oddělení: *Fibrosa, Subfibrosa, Efibrosa,* a každé oddělení pak podle výrůstků neb hladkosti styčných stěn hyalocyst ve *pectinata, vermicularia, papillosa, levia.* Pro Evropu uvádí Russow (5 p. 93) a Warnstorf (33 p. 431) 5 dr.: *Sph. imbricatum* (Hornsch.) Russ., *Sph. cymbifolium* (Ehrh.), *Sph. papillosum* Lindb., *Sph. subbicolor* Hampe, *Sph. medium* Limpr. Jsou to však druhy velmi malé ceny, nanejvýše lze uznati toliko dva, z důvodů, jež

nížeji vyložíme; jinak cymbifolia poměrně málo varirují. Česká cymbifolia, lze souhlasně se středoevropskými rozvrhnouti:

a) *Chlorocysty triplagické endopleurní,* trojboké, neb trapezoidní na vnitřní straně lístku.



Obr. 1. *Cymbifolia, Rigida, Squarrosa.* Zvětš. 30 nás. (v poměru k ostatním obrázkům obrysovým o třetinu zmenšeno). 1. *Sph. cymbifolium: a* obrys lístku lodyžného, *b* l. větevný, *c* l. perichaetialní; Ponědrážky. 2. *Sph. rigidum: a* l. lodyž.; Labská louka, *b* l. lodyž.; Kvilda, *c* l. větev. se hřbetu, *d* l. větev. ze vnitř; kvilda. 3. *Sph. squarrosum:* l. lodyž.: *a* od Plattenfallu, *b* z Labského dolu v Krkonoších.

1. Spec. **Sphagnum cymbifolium** (Ehrh. Hannov. Mag. 1780 p. 235, Hedw. *Fund. hist. nat. musc.* 1782 II. p. 86.)

Nees *Bryol. Germ.* 1823, I. p. 6., Hüb. *Muscol. germ.* 1833 p. 22., Rabenh. *Deutschl. Kryptog.* 1848 II. 3. p. 73., C. Müller *Synopsis* 1849 I. p. 91., C. Müller *Deutschl. Moose* 1853 p. 124., Schimp. *Monogr.* 1858 p. 69., Russ. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 79., Schimp. *Synopsis ed.* II. 1876 p. 847., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 218., Braithw. *The*

Sphagnaceae 1880 p. 38., WARNST. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 131., HUSNOT *Sphagnologia* 1882 p. 5., LINDB. *Eur. och N. Am. hvitmos.* 1882 p. 16., DĚDEČEK *Sphagna boh.* 1883 p. 11., WARNST. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 472., 597., LIMPR. *Laubm.* 1885 I. p. 103., RÖLL *Zur System.* Flora 1886 p. 467., CARD. *Sphaignes d' Eur.* 1886 p. 23., (39)., DUSÉN *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 7., 59., KLING. *Leb.- u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 102., RUSS. *Subsecund. u. Cymbif. Gruppe* 1894 p. 101., WEIDM. *Prodr. čes. mechů* 1894, I. p. 25., VEL. *Mechy č.* 1896 p. 73., WARNST. *Leb.- u. Torfm.* 1903 p. 326., ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 7., WARNST. *Sphagnologia univ.* 1911 p. 461.

Syn. *Sph. palustre* α'LINNÉ Species plant. 1753, II. p. 1106.
Sph. obtusifolium EHRH. Pl. crypt. 1792 no. 241.
Sph. latifolium HEDW. Species musc. 1801 p. 27.
Sph. vulgare MICH. Flora bor.-amer. II. 1803.
Sph. oblongum PAL. BEAUV. Prodrome 1805 p. 88 (teste C. MÜLL. Synopsis I. p. 92).
Sph. crassisetum BRIDEL Muscologia Supl. I. 1807 p. 15.
Sph. cymbifolioides BREUTEL Beitrag Flora 1824 p. 435.
Sph. palustre LINDB. Acta Soc. scient. fenn. X. 1871 p. 8.
Sph. glaucum KLING. Topogr. Fl. v. Westpreus. 1880 p. 126.
Sph. subbicolor HAMPE Flora 1880 p. 440.
Sph. Wilcoxii C. MÜLLER Sphagn. nov. descr. Flora 1887 p. 407.
Sph. Whiteleggei C. MÜLLER ibidem p. 408.
Sph. leionotum C. MÜLLER ib. p. 409.
Sph. degenerans WARNST. Bot. Centralblatt 1890 XLII. p. 102.
Sph. maximum WARNST. Hedwigia 1891 p. 160.
Sph. intermedium RUSS. Subsec. u. Cymbif. Gruppe 1894 p. 109.
Sph. Klinggraeffii ROELL Beitrag z. Moosflora Erzgeb. Hedwigia 1907 p. 244.

Exsic. RABENH. Bryoth. no. 721., 207., 803.
WARNST. Sphagnoth. eur. no. 16.—21., 23., 24.
Samml. eur. Torfm. no. 1.—8.

Crypt. exsic. ed. a Mus. Vindob. c. III. no. 283., c. V. no. 482.
Bauer Bryoth. boh. no. 273.
Musci eur. no. 16.—20., 512.
Prager Sphagnoth. germ. no. 2.—5., 10., 51., 101.—108.
Sphagnoth. sud. no. 1.—3.

Illustr. Sturm Deutschl. Fl. 1811 II. 3.
Schimp. Monogr. 1858 tab. XIX.
Braithw. The Sphagnac. 1880 tab. V.
Warnst. Rückblicke 1884 tab. V. fig. 1., 2., 3. 4a, b.
Limpr. Laubm. 1890 (1885) fig. 37., 42b, 43., 44., 45.
Cardot. Sphaignes d'Eur. 1886 pl. II. fig. 1.—3., pl. III. fig. 1.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. V. fig. 55.-57., fig. 52., 54.
Warnst. Leb.- u. Torfm. 1903 p. 311. fig. 9., 343. fig. 2a, b, c, d, e, 383. fig. 5., 456. fig. 1.
Roth. Eur. Torfm. 1906 tab. I. fig. 1.
Warnst. Sphagnol. univers. 1911 p. 447. fig. B.

Rostlinky v hustých kobercích, 5—20 cm. hlubokých, světle-, žluto- neb šedozelených, někdy i tmavších do hněda neb růžova či červena zbarvených. Lodyžka silná, hnědá, velmi zřídka zelená, jednoduchá neb vidličnatě větvená. Kůra ze 3—4 vrstev bezbarvých velikých buněk; buňky svrchní vrstvy mají po 2—8 porech a jemné četné spirálky, buňky vrstev dalších mají pory i spirálky méně četné. Dřevní vrstva jest mohutná, světle- neb tmavohnědá. Větve jsou po 3—5 ve svazečku, z něhož 2—3 jsou silnější hustě nafoukle olistěné a válcovité; ostatní větve jsou slabé a těsně k lodyžce přitisklé. Listy lodyžní jsou veliké 1·5—2·5 mm. dl., jazykovité, široce zaoblené. Na široké špičce jest hyalinními buňkami tvořena široká ovruba, která k basi a ke krajům listu znenáhla mizí. L. větevné jsou 1—2·3 mm. dl., široce vejčité s tupou, kápovitou špičkou a úzkou hyalinní ovrubou, jež jest vlastně rýhou resorbční. Hyalocysty vyzbrojeny jsou více méně četnými spirálkami a blány jejich opatřeny v rozích a na komisurách pory, většinou hrazenými; pory tyto jsou různé velikosti, někde přechází i ve skuliny. Chlorofyllové buňky na průřezu jsou široce

trojboké až trapezoidní, někdy i úzké až vřetenovité a na vnitřní straně mezi silně vypouklé buňky hyalinní vklíněné. Tyto na stěnách, jimiž s chlorofyllovými srůstají, jsou u typické formy hladké, jindy papillosní neb s výrůstky. Perichaetialní lístky jsou veliké až 6 mm. dl., široce vejčité, na špičce kápovitě svinuté a širokou řadou hyalinních buněk lemované. V dolení půlce listu jsou jen protáhlé buňky zelené, mezi něž v hoření polovině se znenáhla vkládají úzké hyalocysty nevláknité; hoření třetina čepele složena z obojích buněk jako u l. větev.

Dvoudomé. Samčí větévky jsou málo odlišné, bývají žlutavě zelené nebo narůžovělé. Tobolka jest elliptičná, červenohnědá, po vyprášení spor v prostřed se zaškrcující. Spory jsou v prášku okrově žluté, 25—35 μ v průměru. Kvete v únoru až březnu, zralé tobolky přináší v červenci, srpnu; obyčejně zraje v celých velikých plochách.

Druh tento poměrně méně jest variabilní než druhy jiné; přece však roztržen v druhy jiné a četné variety. Dle našich českých rostlinek dají se rozvrhnouti variační formy takto:

1. var *papillosum* Lindb. 1872 Acta soc. scient. fenn. X. p. 280, Warnst. Beitr. z. Kenntn. Hedwigia 1891 p. 158. pro spec.

Exsic.: Warnst. Sphagnoth. eur. no. 28., 199. (69.—74., 76., 145., 147.—149., 200.)
Bauer Bryoth. boh. no. 84.
Musci eur. no. 534., 535.
Prager Sphagnoth. germ. no. 6., 7., 109.
Sphagnoth. sud. no. 4.—6.

Illustr.: Cardot Sphaignes d'Eur. 1886 pl. II. fig. 6., pl. III. fig. 3.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. V. fig. 52.—53.
Warnst. Leb.- u Torfm. 1903 p. 343. fig. 4a, b.
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. I. fig. 4.
Warnst. Sphagnol. univers. 1911 p. 441., fig. 75 E.

Habituelně i v celku s typem souhlasné, rostlinky obyčejně hnědě zbarvené. Styčné stěny hyalinních buněk s chlorofyllovými ve větevných lístcích jsou hojnými

papillami posázeny. Chlorocysty jsou na průřezu rovnostranně trojboké, štíhlé; basální stranu mají často ztluštělou.

Var. tato LINDBERGEM r. 1872 jako druh popsána a později WARNSTORFEM (22) a RUSSOWEM (5) restaurována. Žádný však ze znaků, jež tito autoři udávají není trvalým. Neboť nalezl jsem velmi často rostlinky, jež ve svých větevných lístcích, pokud se týče hyalinních buněk, vykazovaly všechny možné variace od úplně hladkých stěn až k hustě papillosním; papillosnost stěn řídí se dle stanoviska, na stanovisku sušším papillek přibývá. Rovněž ani tvar chlorofyllových buněk na průřezu není znakem trvalým, tím méně pak důležitým, aby odlišoval druh. Již u obyčejného *cymbifolia* na různých průřezech z téže rostlinky, často i téže větévky jsou chlorofyllové buňky širší a užší, excentrické, trigono-trapezoické i hypocentrické se všemi přechody. Znak RUSSOWEM (5 p. 119) za hlavní uváděný, že hyalinní buňky větevné kůry jsou hustěji vláknité a mají méně porů než typické cymbifolium, není nijak rozhodujícím, neboť, jak RUSSOW sám v dřívější své práci dokázal (2 p. 5.-11.), vytváření vláken a porů jest závislé na vnějších okolnostech a dle vlhkosti stanoviska se mění, což každý praktický sběratel dobře ví. Z těchto příčin nemůžeme přijímati *Sph. papillosum* za druh ani jako subspecii, neboť všechny znaky jmenovaných autorů jsou velmi labilní. Proto lépe, považujeme-li ho za varitu, jak již SCHIMPER (3 p. 849) činí, (Sph. papillosum in characteres *nimis parvi momenti* conditum videtur ut pro specie propria habere possim.«!), s nímž i původně i WARENSTORF ve svých klassických »Die eur. Torfm. 1881 (138) naprosto souhlasil, a jehož názor VELENOVSKÝ tlumočí a výtečně obhajuje (1 p. 74).

2. var. *imbricatum* (HORNSCH.) RUSS. Beitr. z. Kenntn. der Torfm. 1865 p. 21. pro spec.

Syn.: *Sph. Austini* SULLIV. in AUST. Musci appal. 1872 p. 3.
Sph. affine REN. et CARD. in Rev. bryol. 1885 p. 44.

Exsic.: WARNST. Sphagnoth. eur. no. 29., 30., 77., 78.
Samml. eur. Torfm. no. 14., 102., 206., 207.
BAUER Bryoth. boh. no. 81., 274.
Musci eur. no. 28., 522.—523.
PRAGER Sphagnoth. germ. no. 1.

Rostlinky mnohem útlejší než typ neb předešlá var. Listy lodyžní téměř o polovinu menší, hyalinní buňky v nich jsou z velké části bez vláken a bývají dělené; korové buňky lodyžky a větví však mají velmi četná vlákna i pory. Hyalinní buňky hlavně v basální části větevných lístků mají na styčných stěnách hřebenité výrůstky, jež někdy jsou četné a veliké, jindy slabounké a sotva zřetelné. Chlorocysty na průřezu větevných lístků jsou krátké, malé, rovnostranně trojúhlé až trapezoické.

Varieta tato, kterou poprvé r. 1865 Russow jako druh pod starým jménem Hornschuchovým, a o pět let později Sulliwant jako *Sph. Austini* popsal, rovněž není dobrým druhem, ačkoliv podobně jako předešlá od moderních sphagnologů jako dobrý druh vesměs jest uznávána; má však oprávněnost ještě menší, neboť se od typ. *Sph. cymbifolium* nepatrně liší. Jako rozdílné znaky jsou uváděny: 1. přítomnost hřebenitých lišten v hyalocystech větevných lístků, 2. habitus rostlinky, 3. velmi hustě vláknité buňky korové, 4. forma chlorocyst. Pokud se týče prvého, a jako nejdůležitějšího znaku uváděného, možno podotknouti, že Renauld a Cardot popsali r. 1885 v »Revue bryologique« *Sph. affine*, ktere později Warnstorf jako varietu *laeve* ke *Sph. imbricatum* připojil (18 p. 372) a jež se vyznačuje právě tím, že žádných hřebenitých výrostků nemá; Cardot sám dobře upozorňuje (1 p. 35), že *Sph. affine* je intermedierní forma mezi *Sph. cymbifolium* a *imbricatum*. Röll pak tvrdí soudě dle četných přechodů (1. p. 427), že papilly jsou jen rudimentérní hřebenité výrůstky; Warnstorf sice názor tento popírá (l. c. p. 372), protidůkazů však neuvádí. Papilly a hřebenité výrůstky jsou zřejmě téže morfologické hodnoty, mohou snadno jeden v druhý přecházeti; okolnosti tyto však nijak ve stálosti tohoto znaku nesvědčí. Ostatní tři znaky Russowem (5 p. 97, 98) udávané jsou rovněž malé ceny. Každý bryolog dobře ví, jak habituelně jsou *Sphagna* variabilní, a že se druhy pospolu rostoucí často i růstem napodobují; vedle útlých forem jsou též i robustnější formy *Sph. imbricatum*, a naopak zase útlejší *Sph. cymbifolium*, takže nelze dle habitu pak oba tyto »druhy« vůbec

rozeznati. Rovněž i podoba chlorocyst a vláknitost buněk korových se často mění. Přicházejí chlorocysty trapezoické nebo i rovnostranně trojúhlé, často i tak široké jako u *Sph. cymbifolium*; zmíněné *Sph. affine* Ren. et Card. se právě takovými přechodními chlorofyllovými buňkami vyznačuje. Z těchto důvodů a ze zkušeností na základě literatury i ohledávání exemplářů ve Warnstorfově, Bauerově, Pragrově sbírce i v herbáři Musea kr. českého se nalézajících, nemůžeme Rusowovu *Sph. imbricatum* platnost dobrého druhu přiznati.



Obr. 2. *Sphagnum cymbifolium* (Ehrh.) ve skut. vel. Ponědrážky u Lomnice.

Podle vzrůstu, habitu a barvy možno pak rozeznávati u *Sph. cymbifolium* (Ehrh. Hedw.) následující formy:

f. laxum Warnst. Die Eur. Torfm. 1881 p. 134. Syn.: var. *virescens* Russ. Subsec. u. Cymbif.-Gruppe 1894 p. 106.

Rostlinky zelené rostoucí ve vodě v řídkých trsech; lodyžky slabé a dlouhé, větévky ve svazečkách oddálených jsou značně prodloužené, ke špičce ztenčené a řídce olištěné. Lod. lístky jsou slabě vláknité.

subf. *squarrosulum* Nees et Hornsch. Bryol. Germ. 1823, I. p. 8. pro var. Listy větevné velmi tupé, jsou vyhnuty v růžek, takže větve nabývají kostrbatého vzhledu. Velmi častá forma zejména podél potůčků a v lesních bažinkách; jest to však jen forma lokální, neboť při menším vlhku lístky větevné přestávají býti kostrbatými.

subf. *pycnocladum* C. Müller Synopsis 1849 I. p. 92.

pro var. Rostlinka úplně pod vodou ponořená v měkkých, světlozelených chomáčcích. Lodyžní lístky dosti široké, hustě vláknité. Větévky velmi dlouhé, teninké, na konci vytažené v tenkou špičku, velmi řídce olistěné, lístky větevné rovnovážně odstálé. Poněkud řidčí forma upomínající na submersní formy jiných druhů.

f. compactum Schlieph. et Warnst. Sphagnoth. eur. no 16, 17, 18 pro var. Syn.: var. *strictum* Grav. in lit. (teste Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1885 p. 598.) Rostlinky mimo vodu rostoucí v trsech hustých, kompaktních. Lodyžky silné, větévky hustě na lodyžce sestavené, krátké, silnější vzpříma neb obloukovitě odstálé, hustě střechovitě olistěné. Velmi častá forma, jež vyskytá se v různých odstínech barevných.

subf. *flavescens* Russ. Subsec. u. Cymb.-Gruppe 1894 p. 106 pro var. Rostlinka celá žlutavá.

subf. *pallescens* Warnst. Samml. eur. Torfm. no. 9 pro var. Rostlinka vybledle zelená, žlutavá, téměř bělavá. se žemlově žlutým nádechem ve hlavičkách.

subf. *purpurascens* Warnst. Sphagnoth. eur. no. 150 pro var. Syn.: *rubescens* Warnst. Sphagnol. univers. 1911 p. 464 pro var. Rostlinky začervenalé, v hlavičkách s trochu fialovým nádechem, bez jakékoliv zeleně.

subf. *versicolor* Warnst. Samml. eur. Torfm. no. 7 pro var. Rostlinka v hlavičce růžová neb načervenalá, v střední části své zelenavá, ku spodu hnědavá.

subf. *fuscescens* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 135 pro var. Rostlinka hlavně v hlavičce temně hnědá.

Subformy tyto mají nepatrnou cenu systematickou; že tomu tak jest, možno se přesvědčiti na každém sphagnetu, kde začasté v jediném trsu možno nalézti všechny tyto Warnstorfem a Russowem stanovené »variety« se všemi přechody.

Sphagnum cymbifolium (Ehr. Hedw.) v tomto vymezení zahrnuje též i *Sph. intermedium* Russowem (5 p. 108) za druh popsané a které i Warnstorf za druh jako *Sph. subbicolor* Hampe 1880 (29 p. 331, 33 p. 480) vyhlašuje. Ve skutečnosti však rozdíly, jimiž se »druh« tento oproti cymbifoliu

vyznačuje jsou však nepatrné, takže i sám Schiffner, který jinak Warnstorfovo stanovisko všude a vždy sleduje a uznává píše o tomto »druhu«: ».... das alles beweist klar, dass *Sph. intermedium* keine Species, sondern ein Depôt für alle möglichen Formen ist, die sich durch minutiöse Unterschiede etwas von *Sph. cymbifolium*, *Sph. papillosum*, und *Sph. medium* entfernen.« (5 p. 280) Schválně tuto větu citujeme, by nám snad nebyla vyčítána jednostrannost názorů.

Sph. cymbifolium jest rozšířeno v celé jižní, střední i severní Evropě a v Asii, kde od Kavkazu přes Čínu, Japan pokračuje až do Sibiře, Sachalín a Sev. Ameriky, odkud jest rozšířeno až po Golfský záliv, přes Antilly, Andy, do Ohňové zemi. Též i na některých ostrovech Tichomořských, Novém Zeelandě i v Australii přichází. V Čechách rovněž patří k nejobyčejnějším mechům bažinným; nachází se všeobecně v močálech z rovin až k sphagnetům vysokohorským často ve spoustách a bývá též hojně plodné.

Méně rozšířeny jsou jeho variety. Var. *papillosum* zjištěna sice téměř pro celé Čechy, nepatří však k zjevům právě obyčejným; ve větší hojnosti se vyskytá spíše v polohách nižších, kde někdy vystupuje v massách, pokrývajíc celá prostranství (Jestřebí, Čes. Lípa Schif.), Borkovice (Vel.,!), ač i na horách místy přichází. Na Šumavě a v jižních Čechách jest dosti hojná (Vel., Schif., Mat., Bauer,!), rovněž i v Jizerských horách a na Krkonoších (Vel., Schumann. Limpr., Schauer, Cyp., Schmidt, Schif., Mat.!); v Rudohoří a na Česko-moravské vysočině, pokud jsem mohl zjistiti, jest poměrně řídká (Bauer,!). Daleko vzácnější jest var. *imbricatum*, jež rozšířena jest roztroušeně na celé sev. polokouli nepřekročujíc 62 rovn. sev. šířky; poměrně nejčastěji nalezena v Skandinavii (Dusén), ve střední Evropě a Německu jest však vzácna. V Čechách poprvé nalezeno a sbíráno r. 1873 od Dr. P. Schumanna mezi Teinsbergem a Schwarzbachem severovýchodně od Tafelfichte v Jizerských horách (Dědeček 3 p. 17) a nikoliv jak Schiffner udává (3 II. p. 18) 20. srpna 1886 Schmidtem na bažinné louce mezi Hajdou a Radvancem. Později stanoveno ještě v okolí České Lípy, kde ve

spoustách celá prostranství pokrývá (Schönbach, Cvikov — SCHIF., MAT., BAUER). V Rudohoří jest vzácné (Bastianperk, Přísečnice — BAUER, SCHAUER), a ještě vzácnější v Krkonoších (u Füllenbauden CYP.); jinak v Čechách již nikde jinde nesbíráno.

Pozn.: Makroskopicky poznáme *Sph. cymbifolium* ihned podle nafouklých, oblých větviček, silně vydutých člunkovitých lístků větevných a velikých tupých, již pouhým okem znatelných listech lodyžních. Od *Sph. medium* se poznává někdy dle barvy, okamžitě však dle polohy k chlorocyst, k čemuž stačí jediný pohled na spodní stranu lístku při náležitém (aspoň 600nás.) zvětšení. (Viz pozn. u *Sph. medium.)* Var. *papillosum* upozorňuje na sebe též obyčejně zahnědlou, tmavou svojí barvou.

2. Subspec. **Sph. medium** LIMPR. Zur System. d. Torfm. in Bot. Centralblatt 1881 (III.) VII. Bd. p. 313.

WARNST. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 473., 599., LIMPRICHT *Laubmoose* 1885 p. 104., RÖLL *Zur System* Flora 1886 p. 421., CARDOT *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 28. (44.), DUSÉN *Om. Sphagn. Utbredning* 1887 p. 9., 59., KLING. *Leb.-u. Laubm. W. u. O.-Preus.* 1893 p. 103; RUSS. *Subsec. u. Cymbif. Gruppe* 1894 p. 123., WEIDM. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 26., VEL. *Mechy č.* 1896 p. 73., WARNST. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 335., ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 11., WARNST. *Sphagnologia univ.* 1911 p. 487.

Syn.: *Sph. palustre var. medium* SENDT. in herb. Soc. Siles. et aliis (BRAUN, FLOTOW).

Sph. cymbifolium, Sph. obtusifolium plurim. auct. antiq.

Sph. magellanicum BRID. Muscol. recent. 1798, t. II. part. I. p. 28. (teste CAMUS in CARDOT Répertoire 1897 p. 95.)

Sph. compactum BRID. Spec. Musc. 1806, I. p. 18 exp.

Sph. cymbifolium var β congestum SCHIMP. Monogr. 1858 p. 69.

Sph. cymbifolium β purpurascens, γ compactum RUSS. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 80.

Sph. Wallisii C. Müll. in Linnaea 1874 p. 573 (teste Warnst. in Engl. Prantl Fam. I. 3., 1. p. 253.).
Sph. cymbifolium var. 1. vulgare (Michx.) Warnst. Die eur. Torf. 1881 p. 133.
Sph. bicolor Bescherelle Mousses nouv. in Bull. de la Soc. bot. de France 1885 t, VIII. p. LXVIII. (teste Warnst. Beitr. in Hedwigia 1891 p. 165, Cardot Rép. p. 97.)
Sph. loricatum C. Müll. Sph. nov. descr. Flora 1887 p. 409.
Sph. tursum C. Müll. ib. p. 410 (teste Warnst. in Hedwigia 1891 l. c.).

Exsic.: Rabenh. Bryoth. n° 722.
Warnst. Sphagnoth. eur. n° 25., 26., 197., 198.
Samml. eur. Torfm. n° 15.—24., 201.—204., 316., 317.
Crypt. exsic. ed. a Mus. Vindob. IV. n° 391., XI. n° 1067.
Bauer. Bryoth boh. n° 82., 83.
Musci eur. n° 31., 32., 530., 531.
Prager Sphagnoth. Germ. n° 12.—15., 52., 53.
Sphagnoth. sud. n° 7.—9.

Illustr.: Limpr. Laubm. 1885 p. 87. fig. 38., p. 91. fig. 42a.
Cardot Sphaignes d'Eur. 1886 pl. II. fig. 4., 5., pl. III. fig. 2.
Russ. Zur Anat. tab. V. fig. 57.
Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 343. fig. 5.
Roth Eur. Torfm. 1907 tab. I. fig. 3.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 505. fig. 84 D.

Rostlinky velké i malé, 3—30 cm. vysoké, v hustých hlubokých kobercích barvy obyčejně červenavé, červené a nachové, řídčeji zelené, žlutavé, bělavé a šedé. Habituelně naprosto podobné *Sph. cymbifolium*, jedině tím se liší, že obyčejně jest útlejší a nedosahuje těch rozměrů, jež u cymbifolia jsou pravidlem. Lodyžka jest silná, vzpřímená, řídčeji tenká, slabounká a polehavá. Kůra jest složena ze 3—4 vrstev vysokých buněk, které mají zpravidla vlákénka slabá a řidší než bývá u cymbifolia. Dřevní vrstva jest silná a obyčejně růžová až

nachová. Větvičky nahloučeny po 4 ve svazečku, z něhož 2 silnější obloukovitě odstávají; jsou velmi hustě olistěné a kůra jejich složena z jedné vrstvy hustě vláknitých hyalocyst. Svazečky nejčastěji jsou hustě na lodyžce za sebou sestaveny. Listy lodyžní jsou poněkud menší než u cymbifolia (1—2 mm. dl.), tvaru rovněž protáhle jazykovitého se širokou, zaoblenou špičkou jako u předcházejícího druhu, hyalocysty jejich však jsou často řídčeji vláknité, někdy i s vlákny neúplnými. Větevné lístky jsou rovněž menší než u cymbifolia (1·5—1·8 mm. dl.), podoby však stejné: široce vejčité s kápovitě ohnutou, na okrajích zubatou špičkou, velmi vyduté a uzounce resorbční rýhou lemované. Hyalinní buňky stejně jako u cymbifolia vláknité, na vnější straně s četnými na komisurách a v rozích buněk, kde jsou často póry podvojné i potrojné, a s velikými skulinami v apikální partii čepele; na vnitřní straně jsou velké pory hlavně poblíže stran. Chlorofyllové buňky jsou na příčném průřezu elliptičné uprostřed mezi hyalinními buňkami se nacházející a od těchto dokonale uzavřené. Perichaetialní lístky jsou veliké, široce vejčité naprosto shodné s perich. lístky cymbifolia.

Doudomé. Samčí větévky krásně nachové. Tobolka stejného tvaru jako u *cymbifolia*, spory však jsou v prášku rezavě žluté, menší, toliko 25 μ v průměru, a jemně zrnité.

Druh tento, jejž Limpricht na základě odlišného tvaru a polohy chlorocyst od cymbifolia odtrhl, není rovněž, jako správně Velenovský udává dobrým druhem. Červená barva a menší rozměry, jimiž se zpravidla *Sph. medium* vyznačuje není naprosto znakem trvalým. Často nacházíme formy zeleně neb hnědavě zbarvené a i silnější, takže jsou na první pohled od typického cymbifolia nerozeznatelny. Pokud se týče vláknitosti korových buněk, platí zde totéž, co jsme již dříve při *Sph. cymbifolium var. papillosum* řekli. Zbývá jediný znak, podoba a perikleistické uložení chlorocyst; znak tento, jak jsme se na četných řezech mohli přesvědčiti, jest konstantním. Mění se toliko poněkud poloha chlorocyst, jež někdy bývá trochu excentrická,

jinak ale tvar mnoho se nemění. Avšak tento znak, jediný trochu konstatní, nijak neopravňuje druh tento za dobrý prohlašovati, obzvláště, když v ostatních znacích, jmenovitě též ve variaci jest druh tento s cymbifoliem shodný. Z té příčiny přiřazujeme ho jen jako *Subspecii* ke *Sph. cymbifolium*. Zajímavo, že tvar i polohu chlorofyllových buněk znal již r. 1838 MOHL, který je ve Floře (1 p. 352 tab. III. fig. 4.) správně i kreslí; avšak nijak tuto formu proto neodděluje od *Sph. cymbifolia*. Podobně zachoval se i WARNSTORF r. 1881, a RUSSOW 1887 (2. p. 32) dokonce ostře se proti druhu LIMPRICHTOVU postavil. Později však oba dva *Sph. medium* za dobrý druh přijali, a RUSSOW dokonce ho r. 1894 (5 p. 125) opět hájí.

Nejvýznačnější formy, s nimiž se u českých rostlinek setkáváme jsou:

f. *laxum* RÖLL in Flora 1886 p. 423. pro var. Trsy řídké, lodyžky až 15 cm. dlouhé, svazečky větví oddálené větévky prodloužené a řídce olistěné. Vzácnější forma u břehu a ve vodě, v tůňkách rostoucí.

subf. *immersum* RÖLL Torfm. d. Thür. Fl. Hedwigia 1884 pro var. Chomáče ve vodě splývající, lodyžka značně prodloužená, až na 25 cm. dlouhá a chabá. Větévky všechny stejně odstálé, dlouhé, ku konci ztenčené, lístky větevné i lodyžní užší a protáhlé.

subf. *squarrosulum* RÖLL in Flora 1886 p. 423. pro var. Trsy hustší, zelené až fialově červené, lodyžky statné na 12 cm. vys., svazečky větví oddálené; větévky přiměřeně dlouhé, silné a odstálé jsou kostrbatě olistěné. Vzácné.

f. *congestum* (SCHIMP.) SCHIEPH. et WARNST. in Flora 1884 p. 476., 599. pro var. Trsy husté, lodyžky krátké, silné, svazečky větviček více méně hustě za sebou na lodyžce sblížené. Velmi častá forma, hlavně na sušších místech vrchoviště.

Zajímavá jest i variace barev, jež *Sph. medium* prodělává: ovšem že barevné variety, jež RUSSOW a WARENSTORF popisují mají nanejvýš cenu subforem.

subf. *virescens* WARNST. Samml. eur. Torfm. 1888 no. 15., 16. pro var. Rostlinky zelené, neb šedozelené bez jakého-

koliv přídechu červeného: ve spodních svých částech bývají zahnědlé nebo vybledlé, takže forma tato jest naprosto *cymbifoliu* podobna a nedá se makroskopicky od něho ani rozeznati.

subf. *flavescens* Russ. Subsec. u. Cymb. gruppe 1894 p. 125. pro var. Rostlinky celé, hlavně v hlavičkách žlutavé.

subf. *pallescens* Warnst. Samml. eur. Torfm. 1892 no. 202., 203. pro var. Rostlinky vybledlé, v hlavičkách bleďounce růžové až bělavé.

subf. *roseum* (Röll) Warnst. Ibid. no. 19.—22. pro var. Rostlinky červenavé, v hlavičkách růžové až masově růžové; v dolejších částech bývají zelenavé nebo zahnědlé.

subf. *purpurascens* (Russ.) Warnst. Ibid. no. 17, 18. Rostlinky celé červené bez jakéhokoliv přídechu zeleně. V hlavičkách temně nachové až fialové.

subf. *obscurum* Warnst. Ibid. no 23, 24 pro var. Rostlinky celé špinavě hnědavě červené, v hlavičkách jakoby připálené, hnědorůžové neb hnědozelené, v dolejších částech růžové neb bledé. Zdá se nám, že forma tato jest zaviněna velkým suchem, jak aspoň za letošního suchého léta, měli jsme příležitost pozorovati.

subf. *versicolor* Warnst. Bot. Gaz. 1890 p. 253 pro f. Rostlinky strakaté mající část zbarvenu červeně, jinou zeleně, žlutě, hnědě se všemi možnými kombinacemi těchto barev.

Sph. medium jest ubikvistou, jsouc právě tak všeobecně rozšířené na severní jak i jižní polokouli. Libuje si spíše na vrchovištích vyšších poloh, jmenovitě v alpinském a subalpinském pásmu; v rovinách jest řídké. Poněvadž pak *Sph. cymbifolium* na horských vrchovištích jest řidší než *Sph. medium*, a toto zejména ve vyšších polohách typického tvaru a zabarvení nabývá, zdá se nám, že *Sph. medium* jest jen horské plemeno *Sph. cymbifolia.* Kde přichází v rovině, tam již charakteristického zbarvení a habitu často pozbývá, podržujíc toliko perikleistické elliptičné chlorocysty.

V Čechách jest velmi hojné, hlavně v pohraničních horách a jich předhořích. Pokrývá často ve velkých spoustách celá prostranství, jako ku př. u Förchenhaidu (!), Jestřebí (Schif.), Harty (Cyp.), Borkovic (!) a j. Z forem poměrně

vzácnější jest f. *laxum* a subf. *virescentes* (Seefilz u Kvildy!), subf. *pallescens* (Todte Au, u Förchenheidu (!), Hermannsgrün u Jindřichovic (Bauer)).

Nejčastější jsou formy červenavé, z nichž, obzvláště krásou svojí vyniká hojná f. *purpurascens*.

Pozn.: Makroskopicky upozorňuje na sebe *Sph. medium* červenou svojí barvou, která nikdy tak charakteristicky u *Sph. cymbifolium* nevyniká. S jistotou ovšem lze *Sph. medium* stanoviti toliko pod mikroskopem podle perikleistických chlorocyst, neboť četné formy jsou od *Sph. cymbifolia* nerozeznatelné. K poznání perikleistického uložení chlorocyst není třeba příčných řezů, stačí toliko pohled při větším zvětšení na spodní, vnitřní stranu lístku větevného, kde jasně jsou viděti pouze hyalocysty, a chlorocysty toliko pod styčnými čárami těchto prosvítají. Srovnej obraz 2.a a 3. na II. tab.

II. **Sphagna litophloea** Russ. Zur Anat. 1887 p. 27.

Korové buňky lodyžky i větví mají stěny úplně hladké, postrádajíce vůbec jakýchkoliv vláken, často i porů; v kůře větevné jsou namnoze vyvinuty buňky retortovité.

2. Skupina **Rigida** Lindb. Torfmoosornas byggnad 1861 p. 140. **Syn.**: Malacosphagnum C. Müll.-Hal. *Sphagnorum nov. descr.* Flora 1887 p. 404.

Slabší i statné rostlinky habituelně poněkud upomínající na *cymbifolia*; obyčejně v hustých, kompaktních trsech. Lodyžka silná, zeleně neb tmavě zbarvená. Kůra vždy zřetelně odlišená, z 1—3 vrstev hyalocyst často bezporových složená. Dřevní vrstva silná' nejčastěji žlutohnědě a tmavohnědě zbarvená, řídčeji bledá a žlutavá, neb i červenohnědá až černavá (*Sph. rigescens* Warnst.). Lodyžní lístky drobné, 0·4—1·5 mm. dlouhé, a 0·5—12. mm. široké, převážnou většinou trojhranné, někdy i trojhranně jazykovité, po okrajích široce lemované, začasté trochu třísnité. Svazečky větviček jsou obyčejně hustě na lodyžce nahloučené. Listy větevné veliké 1·6—3 *mm* dlouhé (nejmenší 1—1·3 *mm*), 0·7—1·9 *mm*

široké, vyduté, vejčito podlouhlé, ze široké base v prostřed a ke konci zúžené; špička jest široce uťatá, obyčejně drobounce zoubkatá, někdy kolmo odstálá. Okraje jsou uzounce lemovány resorbční rýhou. Hyalocysty jsou vytuženy širokými vlákny spirálními, jež jen výminkou bývají nedokonale vyvinuté (*Sph. rigescens* Warnst. *Sph. antarticum* Mitt.); membrána perforována na vnější straně četnými pory, jež na vnitřní často přechází v pseudopory stejným způsobem seřazené a uspořádané. Chlorocysty na příčném průřezu elliptičné neb úzce vřetenovité i trapezoické, centrické neb ke vnější straně pošinuté, od hyalocyst dokonale obrostlé; někdy jsou na vnější, řídčeji i na obou stranách volné. Styčné stěny hyalocyst jsou obyčejně hladké, někdy však bývají jemně papillosní (*S. Pappeanum* C. Müll., *S. antarticum* Mitt., *S. mexicanum* Mitt.)

Rigida jsou většinou *hydrophyta*, vybírajíce si s oblibou sušší místa na vrchovištích, a nebo rostou i v horských lesích. Submersní a hydrofytní formy jsou u nich vzácné. Dle nejnovějších zpráv Warnstorfových známo dosud 8 druhů z této skupiny po celém světě roztroušených. V Evropě jsou jen dva druhy: *Sph. rigidum* Schimp. a *Sph. mexicanum* Mitt.; poslední nalezeno dosud jen na několika místech v Norvéžsku a Švýcarech, a od prvého se jen velmi nepatrně liší.

3. Spec. **Sph. rigidum** Schimp. Monogr. 1858 p. 65.

Russ. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 77., Schimp. *Synopsis ed. II.* 1876 p. 839., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 219., Braithw. *The Sphagnaceae* 1880 p. 56., Warnst. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 96., Husnot *Sphagnologia* 1882 p. 6., Lindb. *Eur och N. Am. hvitmos.* 1882 p. 37., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 15., Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 492., 603., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 117., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 329., Cardot *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 41. (57), Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 11., 65., Kling. *Leb.- u. Laubm. W. u. O.-Preus.* 1893 p. 101.. Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 30., Vel. *Mechy č.* 1896 p. 76., Warnst. *Leb.- u. Torfm.* 1903 p. 339., Roth. *Eur. Torfm.* 1906 p. 13., Warnst. *Sphagnologia univ.* 1911 p. 145.

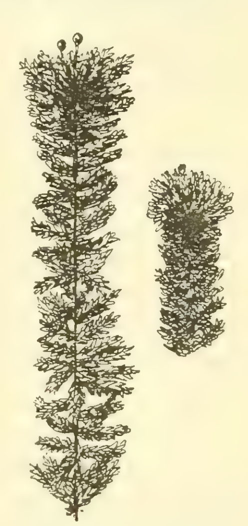
Syn.: *Sph. intermedium* var *compactum* Roth Tentam. florae germ. 1800 III. p. 120. (teste Limpr. Laubm. I. 1890 p. 117.)
Sph. compactum De Cand. in Lam. Fl. française 1805 II. p. 443.
Sph. compactum Brid. Spec. musc. 1806 I. p. 18. ex p.
Sph. obtusifolium var. condensatum Web. et Mohr. Bot. Taschenb. 1807 p. 73.
Sph. helveticum Schkuhr Genera et spec. musc. in Deutschl. Krypt. 1811 II. p. 12.
Sph. praemorsum Zenk et Dietr. Musci Thuring. 1821 no. 18.
Sph. immersum Nees et Horn. Bryol. germ. 1823 I. p. 11.
Sph. compactum β rigidum Nees et Horn. ibid. p. 14.
Sph. latifolium var. *compactum* Sprengel Car. Linnaei Syst. veget. 1827 v. IV. p. 147.
Sph. tristichum Schultz Observ. bryol. in Syl. plant. nov. a Soc. r. bot. ratisb. ed. 1828 T. II. p. 120 (et non in Flora 1826!).
Sph. ambiguum Hüb. Muscol. germ. 1833 p. 25.
Sph. palustre var b. *compactum* Sendt. in herbariis (teste Warnst. in Hedwigia 1888 p. 275.).

Exsic.: Rabenh. Bryoth. no. 601.. 602., 1152.
Limpr. Bryoth. siles. no. 200.
Warnst. Sphagnot. eur. 36., 37., 83., 135.
Samml. eur. Torfm. 109., 110., 111., 213., 324., 326.
Crypt. exsic. ed. a Mus. Vindob. c. XVII. no. 1674
Unio itin. Zenk no. 296. sub *Sph. praemorsum.*
Bauer Bryoth. boh. no. 78.
Musci eur. no. 507., 508.
Prager Sphagnot. germ. no. 16., 17.
Sphagnot. sud. no., 10., 11., 12.

Illustr.: Schimp. Monogr. 1858 tab.
Braithw. The Sphagnac. 1880 tab. XIII.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. I. fig. 3., tab. V. fig. 58-61.
Warnst. Leb.- u. Torfm. 1903 p. 311 fig. 10., p. 343. fig. 6., p. 393. fig. 1., p. 456. fig. 2.

Roth Eur. Torfm. 1906 tab. III. fig. 9.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 162. fig. 34.B, p. 166 fig. 35F.

Rostlinky většinou nízké ve velmi hustých, rozpadavých kobercích barvy okrové, šedo- až modrozelené, rezavě žluté až červenohnědé, někdy i žlutě a červenohnědě strakaté. Za sucha jsou rostlinky tuhé, avšak neobyčejně křehké a lámavé. Lodyžka jest silná, hnědá, obyčejně jednoduchá, někdy i rozvětvená, zřídka nad 8 *cm* vysoká. Kůra složena ze 2—3 vrstev tenkostěnných buněk hyalinních, jež jsou obyčejně ve svrchní vrstvě po jednom poru opatřeny; dřevní vrstva jest nepříliš silná, světle neb kávově hnědá, někdy i tmavě rezavě hnědá. Větve jsou po 3—5 ve svazečcích hustě za sebou na lodyžce nahloučených; dvě větve ve svazečku jsou silné, krátké, vzpříměně ztuha vzhůru odstálé, ostatní dlouhé a těsně k lodyžce přitisklé. Kůra větevná složena ze samých stejnotvarých buněk hyalinních porem opatřených, retortové bunky nejsou vyvinuty. Listy lodyžní jsou velmi malé 0·35—0·65 *mm* dlouhé, trojhranné s velmi tupou špičkou, někdy i trochu jazykovitě protáhlé, často nesouměrné a k jedné straně sražené s malými oušky. Na špičce bývají někdy třísnité, po okrajích však vždy jsou lemovány širokou ovrubou z protáhlých hyalinních buněk. Hyalinní buňky v čepeli jsou široce rhombické, obyčejně bez vláken (toliko v basální části jsou zbytky vláken) a místy tenkými šikmými septy (rozporami) rozdělené; na vnější straně blána hyalocyst mívá podélné vrásky, na vnitřní jest perforována skulinami a pory. Větevní lístky jsou hustě, často pětiřadě na větévce sestavené, velké (1·7—2·5 *mm* dlouhé, 1—1·5 *mm* široké), za sucha silně lesklé. Jsou podlouhle vejčité, vyduté s tupou zoubkatou špičkou a na



Obr. 3. *Sph. rigidum*; ve skut. vel. Labská louka.

okrajích s uzounkou ovrubou a resorbční rýhou. Hyalinní buňky v čepeli jsou hustě vláknité, spirálky jsou široce páskovité a hluboko do vnitř buňky zasahující; proto je téměř vždy na příčném řezu zachytíme a řez jimi nabývá charakteristického zjevu. Na vnější straně hyalocyst jsou husté perlové pory nebo pseudopory sestaveny podle komisur, na vnitřní straně jsou jen podvojné a potrojné pory v rozích hyalinních buněk, a po stranách řídké pory kryjící se s vnějšími.

Chlorocysty na příčném průřezu jsou eliptičné, úplně od hyalinních buněk obrostlé, trochu k vnější straně listu pošinuté. Perichaetialní listy jsou veliké, vejčité, 4—6 *mm* dlouhé, až 3 *mm* široké, špičaté, úzce lemované a poněkud srpovitě na jednu stranu ohnuté. Hyalinní buňky v apikální části jsou velmi protáhlé, prostřed čepele pak širší a chlorofyllovými podobně jako ve větevných listech provázené, vlákny a pory rovněž stejně jako větevné lístky opatřené.

Jednodomý; samčí větévky slabě zlatožluté nepatrně od sterilních větévek odlišné. Tobolky malé, červenohnědé, na krátkých, zřídka přes 3 *cm* dlouhých pseudopodiích; po vyprášení baňkovité. Spory okrově žluté 30—35 μ v průměru. Zraje v červenci a srpnu; plody ale vzácné.

Dobrý druh, poměrně málo proměnlivý. Dle stanovisk vytváří následující formy a odrůdy:

1. var. *compactum* Schimp. Monogr. 1858 p. 66. Rostlinky v trsech nízkých velmi hustých, bleděhnědých neb bledězelených a naryšavělých. Lodyžka silná, krátká, často rozvětvená; svazečky větevné velmi hustě na lodyžce nahloučené, větévky krátké, ztuha vzpřímené a hustě olistěné. Na suších místech vrchovišť v pumiletech, callunetech i vaccinetech.

f. cymbifolioides Jensen De danske Sph.-Arter 1890 pro var. Trsy mnohem řidší, rostlinky vyšší, listy jsou velmi vyduté, takže nápadně habitem svým připomínají na *Sph. cymbifolium.*

subf. *purpurascens* Warnst. Hedwigia 1884 no. 7 u. 8 pro f. Trsy řidší, svazečky větviček nejsou tak hustě nahloučené. Rostlinky načervenalé.

subf. *fusca* Jensen De danste Sph.-Aster 1890 pro var. Trsy temně hnědé.

f. *submersum* Limpr. Zur System. d. Torfm. in Bot. Centralblatt 1881 VII. p. 315 pro var. Syn.: *Sph. rigidum* var. *laxifolium* Warnst. Die Torfm. des Flotow. Herb. in Flora 1883 p. 7. (Sep. Abdr.) Bledězelené neb nahnědlé trsy ve vodě splývající. Lodyžka tenká až 10 *cm* dlouhá, větévky všechny stejně od lodyžky odstálé, řídce olistěné. Větevné lístky veliké kolmo od větévky odstávající. Řídká forma v tůňkách vrchovištních. Dosud jen na Krkonoších (Bílá louka (Limpr.), Koppenplan!).

2. var. *squarrosum* Russ. Beitr. z. Kenntn. d. Torfm. 1865 p. 77. Rostlinky statné, dosti vysoké v řídkých trsech modravě zelených. Svazečky větviček oddálené, silnější větévky vodorovně odstálé, kostrbaté, neboť lístky jejich jsou hoření polovičkou čepele kolmo vyhnuté. Na vlhkých, stinných místech u příkopů a a při okraji bažinek v lesích.

Volil jsem jméno *rigidum* na místo De Candolle-ova starého jména *compactum* Lindbergem, Warnstorfem a jinými sphagnology užívaného. Stalo se tak z toho důvodu, že Schimper skutečně byl první, který správně okruh a pojem tohoto druhu vymezil. De Candolle-ho (Flore française, 2. vol. p. 443) popis: »cette espèce est la plus petite de ce genre. Sa tige ne dépasse pas deux pouces; elle se divise, dès sa base en branches, qui émettent des rameaux courts et peu étalés. Les feuilles sont imbriquées, concaves, ovales-oblongues, presque pointues, d'un vert glauque ou blanchâtre, dépourvoues de nervures. Les capsules sont peu nombreuses, droites, portées sur un pédicelle de deux à trois lignes, ovales-oblongues, brunes à leur maturité, ainsi que le pédicelle,« nijak ostře druh tento nevymezuje; proto též četní starší bryologové stotožňovali se *Sph. compactum* De Cand. kompaktní formy *Sph. cymbifolia* a *media*, jak se snadno z každého staršího herbáře přesvědčíme. Proto vzdor pravidlům internacionálního kongresu bruselského z r. 1910 volím raději pojmenování německého bryologa.

Sph. rigidum jest rozšířeno po celé Evropě, sev. Asii sev. i tropické Americe, severoamerických ostrovech, Azo-

rech, Madeiře. všude však nehojně. Rovněž i v Čechách jest méně častým; libuje si na vrchovištích, zejména v pumiletech a callunetech; i v lesích přichází. Zdá se, že jest omezeno hlavně na hory, v rovině jest velmi řídký; nikdy však netvoří rozsáhlé koberce. Nejčastěji setkáváme se s var. *compactum*, méně s modrozelenou var. *spuarrosum*, jež si v lesích libuje, (na Brauneru pod Král. Sněžníkem (DĚD.), Zvíkov (DĚD.), v lesním pásmu Krkonoš dosti častý (VEL., LIMPR., MILDE, SIT., GÖPERT, CYP., !), mezi Jestřebím a Podhrází u Doks, Wassergrund u Č. Lípy (SCHIF., SCHMIDT.), Kienast, Svárov, Cukmantl (SCHIF.), Schönbach (BAUER)).

Var. *compactum* je četnější. Na krkonošských rašelinách jest velmi častá pospolu se *Sph. Lindbergii* namnoze rostouc a ve vodě tvoříc i submersní formu; již OPIZ, WEISS, MILDE a GÖPERT je odtud uvádějí (Bílá louka. Koppenplan (ve spoustách!), Labská louka, Navarovská louka, Polední kameny, Harta, Oxenbaude, Sněžné jámy, Malý kotel a j. (MILDE, DĚD., VEL., SCHIF., CYP., MAT., LIMPR., !). Méně časté jest *Sph. rigidum* v Rudohoří, kde RABENHORSTEM, BAUEREM a RÖLLEM jen na několika místech bylo sbíráno; rovněž i na Šumavě jest řídké (Černé Jezero, Kvilda!). Častější jest v horách Jizerských a jich předhořích (Neuwiese, Heinrichsgrün, Sauersack, Jestřebí, Doksy, Čes. Lípa — BAUER, SCHIF., SCHMIDT, MAT.). V nižších polohách jest řídké (Král. Hradec (VESELSKÝ), u Semína (OPIZ), Borkovic (!), Mažic (f. *cymbifolioides*!), Rožmberka (!), Radostína (MRÁZ.,!), Srn (!), Panských Bíd (!)); v rovině přichází velmi vzácně (u Nymburka (VŠETEČKA, DĚD.), Běchovic (VEL.), Budějovic (JESCHL.)).

Pozn.: *Sph. rigidum* SCHIMP. jest velmi význačný druh, jenž okamžitě poznáme po kompaktním jeho habitu, krátkých, obyčejně vzhůru odstávajících, větévkách hustě na lodyžce nahloučených, na basi široce vejčitých, vydutých, ke špičce zúžených nikoliv však kápovitých, za sucha velmi křehkých lístcích větevných a především podle drobounkých trojhraných široce zaoblených nevláknitých lístcích lodyžních. Viz obr. 1., 2.a, b, na str. 90.

3. Skupina **Squarrosa** Schlieph. *Beitr. z. Kenntn. d. Sphagna* 1865 Verhandl. zool. bot. Ges. Wien XV. p. 412, 31.Sep. Abd.

Syn.: *Anacamptosphagnum* C. Müll. in Linnaea 1784 p. 547.

Rostlinky statné jako silné *cymbifolium* i malé jako *acutifolium* habitu svérázného, v hlubokých, řídkých někdy i hustých trsech barvy zelené různých odstínů, někdy i zažloutlé. Lodyžka tlustá, silná a vysoká má dvou až tří, někdy i čtyřvrstevnou korovou vrstvu z tenkostěnných hyalinních buněk, jež obyčejně jsou neperforovány; dřevní vrstva jest bledá, zelenavá, žlutočervená až hnědočervená. Lodyžní lístky velké 1·3—2 *mm* dlouhé 1—1·3 *mm* široké, podlouhle jazykovité se široce zaoblenou, slabě třísnitou špičkou a okraji uzounce, téměř nezřetelně lemovanými. Hyalocysty zpravidla bez vláken, toliko v basální části čepele poblíže okrajů bývají tenouká, neúplná vlákna; v hoření části čepele jest blána hyalinních buněk často na obou stranách, neb jen na vnější, velkými póry a nepravidelnými skulinami perforována, a někdy na vnitřní straně podélně i příčně zvrásněna. Listy větevné rovněž značně velké neb i menší, na basi široce vejčité, vyduté, a náhle v zúženou, na okrajích svinutou a krátce ufatém konci drobně zoubkovatou špičku vybíhající. Okraje jsou úzce lemované a nemají žádnou resorbční rýhu. Doleními polovinami se větevné listy střechovitě kryjí, hořeními jsou obyčejně vzpřímené, kolmo vyhnuté, takže celá větévka nabývá zvláštního vzhledu kostrbatého. Hyalocysty jsou hustě vláknité na vnější straně velkými, k hořejšku menšími pory podle komisur, na vnitřní straně pory v rozích buněk perforované. Styčné stěny hyalocyst s chlorocystami jsou jemně papillosní. Chlorocysty na průřezu jsou široce trojhranné, většinou však trapezoidní, širší basální stranou na vnější straně listu uložené; řídčeji bývají pravoúhlé, čtyřhranné, uprostřed mezi hyalinními umístněné a na obou stranách volné.

Squarrosa jsou *hygrophyta*, namnoze význační obyvatelé lesní; někdy libují si v hlubokých lučních bažinách a pří-

kopech bažinných luk i vrchovišť. Celkem popisovány z této skupiny jen dva druhy *Sph. squarrosum* PERS. a Sph. teres ÅNGSTR., jež jsou po celé severní polokouli rozšířeny. Dobrým druhem jest však toliko *Sph. squarrosum*, takže tato skupina jest tudíž monotypická. V Čechách jsou oba zastoupeny.

4. Spec. **Sph. squarrosum** PERSOON in *Prodromus* p. 88. sine diagnosi et apud SCHRAD. Journ. für die Bot. 1800 p. 398.

HÜB. *Muscol. Germ.* 1823 I. p. 23., RABENH. *Deutschl. Kryptog.* 1848 II. 3. p. 74., C. MÜLLER *Synopsis* 1849 I. p. 94., *Deutschl. Moose* 1853 p. 125., SCHIMP. *Monogr.* 1858 p. 63., RUSS. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 62., SCHIMP. *Synopsis* ed. II. 1876 p. 835., LIMPR. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 222. BRAITHW. *The Sphagnaceae* 1880 p. 59., WARNST. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 121., HUSNOT *Sphagnologia* 1882 p. 10., LINDB. *Eur. och N. Am. hvitmos.* 1882 p. 42., DĚDEČEK *Sphagna boh.* 1883 p. 13., WARNST. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 503., 606., LIMPR. *Laubm.* 1885 p. 124., RÖLL *Zur System.* Flora 1886 p. 241., CARD. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 60. (76)., DUSÉN *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 21., 78., KLING. *Leb.- u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 90., WEIDM. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 31., VEL. *Mechy č.* 1896 p. 76., WARNST. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 345., ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 17., WARNST. *Sphagnologia univ.* 1911 p. 158.

Syn.: *Sph. oblongum* PAL. BEAUV. Prodromus 1805 p. 15. (teste BRAITHW. The Sphag. 1880 p. 59.)

Sph. crassisetum BRID. Spec. Musc. 1806 I. p. 15. (teste WARNST. Sphagnol. univ. 1911. p. 158.)

Sph. cymbifolium var. *squarrosum* BRUCH. Anm. in. NEES, HORNSCH.. STURM Bryologia Germ. 1823 I. p. 11.

Sph. Bridelianum OPIZ in herb. musei regni Boh. 1835.

Sph. teres var. *squarrosum* et *compactum* WARNST. Die eur. Torfm. 1881 p. 121, 125.

Sph. teres subspec. *squarrosum* CARD. Sphaignes d'Eur. 1886 p. 60. (76).

Sph. squarrosum subspec. 1. *genuinum* DUSÉN On Sphagn. 1887 p. 21, 78.

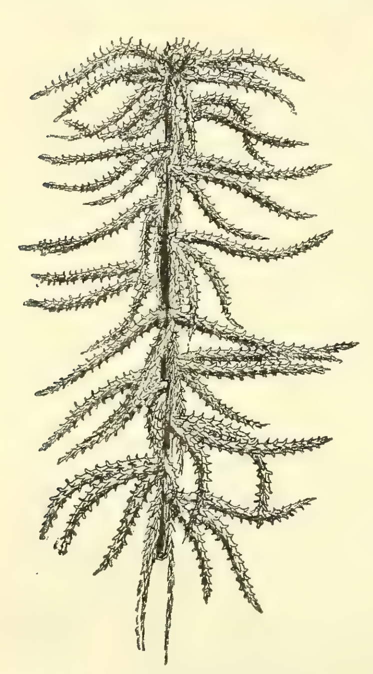
Exsic.: Rabenh. Bryoth. no 212., 1250.
Limpr. Bryoth. siles. no 49.
Warnst. Sphagnoth. eur. no 38., 85., 140., 171.
Samml. eur. Torfm. no 86., 87., 173., 174., 175., 176., 177., 247., 347., 348.
Crypt. exsic. ed. a Mus. Vindob. c. IV. no. 392., c. VI. no. 392.
Bauer Bryoth. boh. no 168.
Musci eur. no 152., 402.
Prager Sphagnoth. germ. 18., 19., 110., 112., 113., 114., 115. Sphagnoth. sud. 13., 14., 15.

Illustr.: Schimp. Monogr. 1858 tab. XII. fig. 1., XVII.
Braithw. The Sphagnaceae 1880 pl. XIV.
Warnst. Sphagnol. Rückbl. 1884 tab. VI. fig. 22.
Limpr. Laubm. 1885 p. 91. fig. 42 e.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. IV. fig. 36., 37., 38.
Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 1.
Roth. Eur. Torfm. 1906 tab. III. fig. 6., tab. V. fig. 1.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 137. fig. 31 G, p. 162. fig. 34 E.

V řídkých, 10—15 *cm* hlubokých, rozlehlých, čistě neb namodrale zelených, zřídka žlutavých kobercích. Rostlinky velmi statné význačného habitu; lodyžka silná, obyčejně jednoduchá, vysoká a zelená. Epidermis dvou-, někdy i třívrstevná, z tenkostěnných, drobně perforovaných buněk. Centrální vrstva dřevní bledá nebo nazelenalá, zřídka žlutavá. Větve po 4—5 ve svazečcích oddáleně po lodyžce rozestavených; 2—3 větve jsou tlusté, rovnovážně od lodyžky odstálé. Listy lodyžní jsou velké, 1·5—1·8 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké, podlouhle jazykovité a od lodyžky volně odstálé. Hyalinní ovruba jest na tupé špičce široká, často i resorpci blan hyalinních buněk trochu třásnitá, na postranních však okrajích jest uzounká, sotva zřetelná. Hyalocysty lodyžních lístků postrádají vůbec vláken a mají blány velkými pory neb skulinami resorbovány; na vnitřní straně jsou stěny příčně i podélně zřásněny. Větevné lístky jsou široce vejčité, vyduté, úzce lemované, v dolejší polovici střechovitě k větvi přitisklé, v hořejší půli náhle vodorovně ohnuté

a v tupě uťatou, zoubkatou, na okrajích kápovitě svinutou špičku vytáhlé.

Tím dostává se větvičce význačného kostrbatého rázu. Hyalocysty mají četná vlákna i četné pory na obou stranách; na styčných stěnách s chlorofyllovými jsou jemně papillosní. Chlorocysty jsou na průřezu trojhranné na vnější straně mezi hyalocysty vklíněné; často bývají i podlouhle čtyřhranné a na obou stranách volné. Perichaetiální listy jsou značně veliké, 2—3 mm. široké, 5—5·5 mm. dlouhé, široce jazykovité, na tupé špičce se širokou hyalinní ovrubou svinuté a jemně třísnité; po okrajích jest ovruba velmi úzká. Hyalocysty, jež jsou v celé čepeli stejnoměrně rozděleny, jsou bez vláken a s velkými pory i skulinami.



Obr. 4. *Sphagnum squarrosum* Pers. var. *spectabile* Russ.; ve skut. vel. Slapy Mumlavy.

Jednodomý. Samčí větévky válcovité, zelené, nenápadné. Tobolky dosti velké, tmavohnědé, po vyprášení v prostředku se zúžující. Pseudopodie značně dlouhé. Spory žluté 25 μ v průměru. Kvete v únoru a březnu, zraje v létě v červenci a srpnu.

Podle toho, jak dalece hoření půlky větevných listů od doleních přitisklých půlek odstávají, dají se stanoviti následující variety:

1. var. *spectabile* Russ. in lit. 1888, Warnst. Contrib. to the knowl. of the N. Am. Sph. Bot. Gaz. XV. 1890 p. 224. Listy větevné v hoření půlce čepele význačně kolmo odstálé. Silné rostlinky v trsech světle zelených zřídka zažloutlých. Velmi častá odrůda v lesích.

f. *robustum* Röll. Zur System. Flora 1886 p. 242 pro var. Rostlinky velmi robustní až 20 cm. vys., větve silné, i přes 3 cm. dlouhé.

f. *densum* Röll l. c. 1886 p. 242 pro var. Rostlinky v hustých až 15 cm. hlubokých trsech. Větévky silně kostrbaté ve svazečcích sblížených.

2. var. *semisquarrosum* Russ. in lit. 1880, Warnst. Revision der Sph. Hedwigia 1888 p. 271.

Syn.: var. *subsquarrosum* Warnst. 1888 l. c. p. 271. Listy silných odstálých větví na téže rostlině některé celé střechovitě přitisklé, jiné kostrbaté, nikdy však nejsou v hoření polovičce čepele tak význačně odstálé jako u var. 1. Často na sušších místech.

f. *densum* Russ. in lit. 1888, Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 160. Syn.: var. *fusco-lutescens* Jens. De danske Sph. Arter. 1890 p. 81. (32). Husté 5—10 cm. hluboké trsy žlutozelené až žlutohnědé barvy. Rostlinky s větévky krátkými dolů zahnutými ve svazečcích hustě na lodyžce seskupených. Styčné stěny hyalocyst ve větevných lístcích jsou hustě papillosní.

3. var. *imbricatum* Schimp. Synopsis ed. II. 1876 p. 836 var. *γ*.). Listy na celé větvičce střechovitě přitisklé, jen ojediněle tu a tam některý list hoření polovičkou odstává; styčné stěny hyalocyst papillosní. Řidčí odrůda v hustých nízkých trsech na sušších místech.

Celkem málo variabilní; nejhojněji přichází ve var. *spectabile*, zřídka ve var. *imbricatum*. Odrůdy tyto jsou zřejmě podmíněny vlhkostí okolí, jako kostrbatost lístků větevných vůbec. Vedle těchto variet popsáno ještě přes 10 variet jiných, jež však jsou lokálními, nepatrnými formami (var. *elegans* Röll, var. *patulum* Röll, var. *immersum* Beckm., var. *immersum* Warnst,, var. *flagellare* Röll, var. *hydrophilum* Warnst. a j.), často nepatrně, téměř ničím, od sebe se lišící (ku př. var. *elegans* Röll a var. *robustum* Röll Flora 1886 p. 242.).

Jest druh význačně lesní libující si podle potůčků, v příkopech, v bažinkách neb i na vlhké půdě ve stínu lesa; v rašelinách vrchovištních se s ním nesetkáváme, tam zastupován jest blízkým *Sph. teres*. Jest rozšířen po celé severní polokouli, v severní Evropě, Sibiři a arktické i subarktické Americe hojně. Ve střední Evropě i Asii udáván jako řídký (Card., Warnst., Makino, Okamura). V Čechách jest to

druh obyčejný, již 1851 POECHEM, 1861 WEISSEM a 1864 GÖPERTEM udávaný. V lesním pásmu Krkonoš, Šumavy i Rudohoří obyčejné (OPIZ, DĚDEČEK, VEL., CYP., SCHIFF., MAT., BAUER!); stoupá do výše 1300 m. (Kozí hřbety (CYP.), Geilgucke (!) Spindlerova bouda (MAT.)), ač i výše postupuje (Malý Šišák 1496 (!)).

Pozn.: Dle svěží, někdy namodrale zelené barvy, statného, kostrbatého habitu okamžitě se lehce pozná.

5. Subspec. **Sph. teres** (SCHIMP.) ÅNGSTR. ap. C. J. HARTMAN *Skandinaviens Flora* ed. VIII., 1861 p. 82.

RUSS. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 64, HARTMAN *Handbook i Skand. Fl.* 1866 p. 82, SCHIMP. *Synopsis* ed. II. 1876 p. 836, LIMPR. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 223, BRAITHW. *The Sphagnaceae* 1880 p. 60, 62., WARNST. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 125, HUSNOT *Sphagnologia* 1882 p. 11., LINDB. *Eur. och. N. Am. hvitmos.* 1882 p. 42, DĚDEČEK *Sphagna boh.* 1883 p. 14, WARNST. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 502—506, p. 607, LIMPR. *Laubm.* 1885 p. 125, RÖLL *Zur System.* Flora 1886 p. 239, CARD. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. (74) 58, KLING. *Leb. u. Laubm. W. u. O.-Preus.* 1893 p. 90, WEIDM. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 32, VEL. *Mechy č.* 1896 p. 76, WARNST. *Leber- u. Torfm.* 1903 p. 348, ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 18, WARNST. *Sphagnologia univ.* 1911 p. 161.

Syn.: *Sph. tenellum* (PERS.) NEES et HORNSCH. Bryol. germ. 1823, I. p. 8, Tab. I. fig. 2.
Sph. squarrosulum LESQU. ap. MOUG., NESTL. et SCHIMP. Stirp. Cryptog. vog.-rhen. fascic. XIV. no. 1305.
Sph. squarrosum var. *squarrosulum* e. *teres* SCHIMP. Monogr. 1858 p. 64.
Sph. porosum LINDB. in Oefvers. V. ak. Förh. 1872 XIX. p. 318.
Sph. teres ÅNGSTR. var. 3. *gracile* WARNST. Die eur. Torfm. 1881 p. 125.
Sph. squarrosum var. *squarrosulum, teres, subteres* BRAITHW. The Sphagn. 1880 p. 60.

Exsic.: RABENH. Bryoth. no. 554., 702., 1153.
LIMPR. Bryoth. silesiaca no. 50.

Warnst. Sphagnoth. eur. no. 40.—44., 86., 173.—175.
Samml. eur. Torfm. no. 81.—85., 166.—172., 248., 343.—346.
Bauer. Musci eur. no. 45., 540., 546.
Prager. Sphagnoth. germ. no. 20.—22., 54.—56.
Sphagnoth. sud. no. 16.—18.

Illustr.: Braithw. The Sphagnaceae 1880 tab. XV.
Warnst. Rückbl. Flora 1884 tab. VI. fig. 23. a, b.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. IV. fig. 39—41.
Warnst. Leb.- u. Torfm. 1903 p. 357 fig. 2, p. 383 fig. 6, p. 456 fig. 3.
Roth. Eur. Torfm. 1906 tab. V. fig. 2. 3.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 162 fig. 34 D.

Útlé, štíhlé rostlinky 5—15 *cm* vysoké v hustých rozlehlých kobercích špinavě anebo žlutavozelené v hlavičkách žemlově žluté barvy. Lodyžka útlá, štíhlá, jednoduchá; kůra 2—3 vrstevná, z tenkostěnných po jednom poru opatřených hyalocyst. Dřevní vrstva dosti silná bledá, často nahnědlá až rezavěhnědá. Větve jsou po 4 ve svazečcích oddáleně na lodyžce sestavených; 2 větve jsou silnější, obloukovitě odstálé, oble válcovité, hustě střechovitě, u některých forem kostrbatě olistěné. Lístky lodyžní téže podoby i stavby jako lodyžní lístky *Sph. squarrosum*, jenže menší (1—1·5 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké). Listy větevné podobně jsou malé 1—1·5 *mm* dlouhé, 0·5—1 *mm* široké, podlouhle vejčité, střechovitě k větvičce přitisklé a vybíhající znenáhla v tupou zoubkatou špičku do předu namířenou s okraji ohrnutými; u některých forem bývá špička náhle kolmo vzhůru vyhnutá jako u typ. *Sph. squarrosum*. Spirály i pory v hyalocystách jsou četné a styčné stěny právě tak jemně papillosní jako u *Sph. squarrosum*. Rovněž i *chlorocysty* jsou trojhranné až čtyřhranné na vnější straně lístku pošinuté. I perichaetiální lístky jsou podobou i stavbou i velikostí totožné s parichaetiálními lístky *squarrosa*.

Dvoudomý. Samčí větévky kyjovité světlezelené; později se na špičkách flagellovitě protáhnou, část však antheridia nesoucí zůstane zpravidla nezměněna, kyjovitá. Tobolka na dlouhém pseudopodiu, po vyprášení urnovitá,

poněkud protáhlá. Spory v massách skořicově hnědé, jemně bradavčité, 20—25 μ v průměru.

Variruje podobně jako squarrosum:

1. var. *compactum* Warnst. Die Eur. Torfm. 1881 p. 125.

Syn.: var. *imbricatum* Warnst. Samml. eur. Torfm. no. 81.
var. *robustum* Röll Zur System Flora 1886 p. 240.

Rostlinky v nízkých až 15 *cm* hlubokých, hustých špinavě až žlutohnědých i nahnědlých kobercích. Svazečky větví hustě i oddáleněji na lodyžce sestavené, odstálé větve kulaté, krátké, tlusté, listy větevné velké a hustě střechovitě ke větévce přitisklé. Častá odrůda na vrchovištích i lučních bažinách; habituelně upomínají tyto rostlinky na *Sph. Girgensohnii* Russ. neb *fimbriatum* Wils.

f. strictum Card. Sphaignes d'Eur. 1886 p. 59. pro var. Rostlinky štíhlé, žlutavě zelené, svazečky větevné oddálené, větvičky odstálé, krátké a silné.

2. var. *subteres* Lindb. in Braithw. The Sphagnaceae 1880 p. 61.

Syn.: var. *subsquarrosum* Warnst. Samml. eur. Torfm. no. 85
var. *informe* Russ. in litt. ad Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 350.

Rostlinky útlé a štíhlé v žlutozelených, hlubokých trsech. Větevné listy na téže rostlince jednak jsou přitisklé, jednak špičkami svými trochu odstálé, někdy, hlavně na větvičkách v hlavičce, náhle kolmo vyhnuté. Na pokrajích hlubokých houpavých často s prvou var. pohromadě.

3. var. *squarrosulum* Lesqu. in Mong,, Nestl. et Schimp. Stirp. crypt. vog.-rhen. 1854 no. 1305 pro spec.

Syn.: *Sph. squarrosum b. tenellum* Pers. in Rabenh. Deutschl. Kryptog. Fl. 1848 II. 3. p. 74.

Trsy řídké, žluto- až modrozelené. Rostlinky s větvemi kostrbatými, lístky jejich totiž dolení svojí půlkou jsou těsně k větévce přitisklé, hoření však kolmo vyhnuté, takže forma tato jest velmi podobná drobnějším formám *Sph. squarrosa.* Na pokrajích jezírek, praménků, stružek v hlubokých rašelinách.

Sph. teres Ångstr. pojímáme jako *subspecii Sph. squarrosa,* neboť jest vlastně v morfologických i anatomických znacích s tímto naprosto totožné. Ovšem ha-

bituelně jsou obě rostlinky značně rozdílné a lehce rozeznatelné. Avšak tento rozdíl jest toliko zdánlivý, neboť oba typy tvoří některé formy naprosto si podobné; *Sph. teres* var. *squarrosulum* tvoří pak přechod mezi oběma. Znak Warnstorfem, Russowem a jinými udávaný, že *Sph. teres* oproti *squarrosum* jest jednodomé není důležitý, neboť *Sph. squarrosum* ač pravidlem jest dvoudomé, bývá někdy též jednodomým. Zbývá znak biologický, jímž se oba druhy liší: kdežto *Sph. squarrosum* jest výhradním obyvatelem lesním libujíc si ve stínu a vlhku podél studánek, pramének, potůčků a příkopů, *Sph. teres* jest význačná rostlinka hlubokých bažin sphagnetových, kde právě na světlých, slunci plně exponovaných místech přichází; toliko var. *squarrosulum*, jež právě jest tvarem intermedierním, oba typy spojujícím, vybírá si místa stinnější. Z těchto důvodů považujeme *Sph. teres* jen za plemeno *Sph. squarrosum* uznávajíce jej z praktických příčin za subspecii tohoto jinak dobrého druhu. Proč bychom opačně *Sphagnum squarrosum* za subspecii *Sph. teres* považovati měli, jak Cardot z důvodů usualních činí (1. p. 60 (76) : . . . . puisqu'il est admis par tout le monde, d'une façon générale, que les formes à feuilles squarreuses dérivent d'un type à feuilles imbriquées.«), není mi dosti jasno. Obzvláště, když odpadá i ten důvod, že *Sph. squarrosum* jest o mnoho vzácnější než *Sph. teres*; tento poměr však platí jen pro některé úzké okrsky, v Čechách, ve střední i severní Evropě (Lindb. Eur. och. N. Am. hvitmos. 1882 p. 46 sec. Warnst. 9. p. 503.) jest *Sph. squarrosum* častější než *teres*. Většina bryologů Schimper, Limpricht, Warnstorf, Russow, i jiní trvají u *Sph. teres* na hodnotě druhové, ač někteří o jeho ceně pochybují (Dusén, Cardot.).

Sph. teres jest roztroušeno po celé sev. polokouli, místy jsouc obyčejným, místy vzácným. V Evropě zasahá až na Spitzbergy a Island, a stoupá na horách až do 2000 *m*. V Asii jest rozšířeno od Kavkazu až do Sibiře po 70° sev. šířky stoupajíc v Himalajích až do 4000 *m*; v Americe pak v Sev. státech i Gronsku jest rozšířeno.

V Čechách jest rozšířeno, přece ne však hojné, v hlubokých rašelinách a bažinách podle potůčků a tůněk v horách i v rovině, někdy tvoří velké koberce. Na Šumavě

jest dosti časté (Vydra (Vel.!), Kvilda (Vandas, Vel.!, Schif.), Roklanská raš. (!), Förchenhaid (!), Langenbruck (!), Vyšší Brod (Schif.), Sušice (Mat.)); podobně i na Krkonoších, kde objeveno r. 1862 Mildem (Bot. Zeit. 1862 p. 456.), dosti často přichází (Labská louka (Vel. (!), Limpr.), Krummhübel (Milde, Mat.), Malý rybník (Milde, Weiss), Harta (Cyp.), Bärengraben (Cyp,), stejně i z Rudohoří jest známo na více místech (Litrbachy, Ladměřice, Heinrichsgrün, Spitzberg, Chemnice, a j. (Bauer, Röll). V Sev. Čechách a na Jizerských horách jest velmi časté (Jestřebí, Haida, Žíznikow, Švora, Čes. Lípa, Kozl, Jizerské louky (Schif., Schmidt, Mat.), Jičín (Baudyš!).), v středních a jižních vzácnější (Motoly (Schif.), Keje (!) Dobřichovice (Vel.), Rožmitál (Vel.!), Třeboň (Weidm.), Borkovice (!), Čekanice (Vel. !), Písek Děd.), Chotěboř (Bayer!)).

Pozn.: Makroskopicky poznáme *Sph. teres* po útlém jeho habitu upomínajícím na *Sph. Girgensohnii* neb některé formy *Sph. acutifolia*, žemlově hnědé barvě a velkých, jazykovitých lístcích lodyžních. Var. *squarrosulum* Lesqu. poznáme ovšem ihned: je podobna *Sph. squarrosum* Pers. en miniature, celá rostlinka ale jest něžná a útlá.

4. skupina **Acutifolia** Schlieph. Beitr. z. Kenntn. d. Sph. Verh. k. k. zool.-bot, Gesellsch. Wien 1865 p. 31.

Syn.: *Pycnosphagnum* C. Müll. in Linnaea 1874 p. 547.

Rostliny většinou štíhlé v hustých i řidčích trsech, za sucha nelesklé neb s jemným leskem, barvy rozmanité. Lodyžky štíhlé, kůra vždy odlišená 2—4 vrstevná: buňky zevní vrstvy jsou někdy perforovány, jindy bez porů. Dřevní vrstva vždy jest silně vyvinuta, bledá, zelená, růžová, nachová, i hnědá. Kůra větevná jest vyvinuta různým způsobem; obyčejně jsou vždy přítomny četné buňky retortové s hrdlem různě ohnutým a význačným. Lodyžní lístky jsou rovněž různého tvaru; převládá tvar protáhle jazykovitý s různě utvářenou špičkou, jež jest buď široce zaoblená a často třísnitá (*Sph. Girgensohnii* Russ., *S. pallens* Warnst. et Card., *S. Mehneri* Warnst.), nebo zúžená, s okraji svinutými,

krátce uťatá a zoubkatá, zřídka ostře špičatá (brasilské *Sph. oxophyllum* Warnst.) ; u *Sph. laceratum* C. Müll. (Amerika trop.) jest špička zpravidla podélně roztržená, jako shledáváme ku př. u našeho *Sph. riparium* Ångstr. Od pravidelného jazykovitého tvaru činí výjimku *Sph. fimbriatum* Wils., jež má lodyžní lístky kopišťovité a na široké špičce i po stranách třísnité. Někdy bývají jazykovité lístky i v prostředku rozšířené, jsouce v prostřed nejširší, jak můžeme pozorovati u vzácného *Sph. molle* Sulliw., *Sph. Apollinairei* Paris et Warnst. (trop. Am.), nebo u hemiisophyllní formy *Schimperi* Warnst. (3. p. 51. pro var.) obyčejného *Sph. acutifolium* Ehrh. Hyalocysty jsou vláknité nebo i bez vláken, membrána jejich mívá četné pory, skuliny. a často z velkých částí vůbec resorbována až na úzké proužky. jež pak se jeví jako *pseudovlákna*. Někdy nacházejí se i formy, jež mají lodyžní lístky stejně vláknité i porovité a podobně utvářené jako lístky větevné; jsou to však většinou formy mladistvé, nevyvinuté. Větevné lístky jsou malé sotva přes 1·5 *mm* dlouhé, kopinaté s okraji zpravidla svinutými, celými a úzce lemovanými; brázda resorpční jest jen výjimkou u *Sph. molle* Sulliw. (*Sph. labradorense* Warnst.) Na špičce jsou větevné lístky krátce uťaté a drobně zoubkaté. Hyalocysty jsou obyčejně hustě vláknité a mají na vnější straně četné dvojpory v řadách podle komisur, neb v prostřed stěn, někdy v apikální partii lístku drobounké pory širokými prstény hrazené; na vnitřní straně jsou obyčejně pory velké, nehrazené, hlavně poblíže okrajů listu podle komisur seřazené. *Chlorocysty* jsou na příčném průřezu trojboké, někdy i protáhle trapezoidní, vždy na vnitřní straně listu mezi hyalocysty a na straně vnější od těchto úplně zarostlé. Styčné stěny hyalocyst s chlorocysty jsou vždy úplně hladké.

Skupina *Acutifolií* Schliephackem poprvé vyznačená jest velmi přirozená, obsahujíc druhy namnoze do sebe zasahující. Dle poslední monografie Warnstorfovy zahrnuje 63 druhů, jež většinou v Americe jsou rozšířeny, majíce středisko v centrální tropické Americe, hlavně v Brasilii, kde největší počet druhů endemických jest soustředěn. V menším množství jsou *Acutifolia* rozšířena

v Africe a Asii; v Australii jsou nejřidčí. V Evropě jest 13 druhů (*fimbriatum* Wils., *Girgensohnii* Russ., *Russowii* Warnst., *Warnstorfii* Russ., *fuscum* (Schimp.) v. Klinggr., *rubellum* Wils., *subtile* Warnst., *flavicomans* (Card.) Warnst., *quinquefarium* (Lindb.) Warnst., *acutifolium* Ehrh., *subnitens* Russ. et Warnst., *tenerum* (Austin) Warnst., *molle* Sulliw.), jež vesměs jsou společny i severní Americe; o druhové ceně těchto Warnstorfem udávaných druhů, dovolíme si zmíniti při jednotlivých rozborech.

Evropské druhy zpracovány r. 1888 Warnstorfem (15) monograficky; tento je dělí podle tvaru lodyžních lístků na skupiny: *Laciniata* a *Dentata* (a) *lingulata*, b) *deltoidea*, c) *lanceolata*). V r. 1900 týž autor (32) vypočítává 41 druhů všech *Acutifolií* a rozděluje je podle téhož principu na 5 skupin : *Laciniata*, *Lingulata*, *Rotundata*, *Deltoidea*, *Acuta*. V poslední své monografii dělí Warnstorf *Acutifolia* rovněž dle lodyžních lístků takto: I. *Laciniata*; II. *Dentata*: 1. *lingulata*. 2. *deltoideo-lingulata*, 3. *deltoidea*, 4. *heteromorpha* ; III. *Heterophyla*, IV. *Rotundata*. V. *Acuta*.

Acutifolia jsou většinou *helodeofilní*, ač přichází u nich i formy *hygrofilní*; *hydrofilní* druhy jsou vzácné. Habituelně a některými anatomickými znaky blíží se poněkud ke *Cuspidatům*, některé formy upomínají (*Sph. molle* Sulliw.) poněkud též na *Rigida*. Každé *acutifolium* poznáme lehce podle štíhlých větévek zpravidla hustě střechovitě olistěných, za sucha tuhých a drsných. České druhy jsou následující:

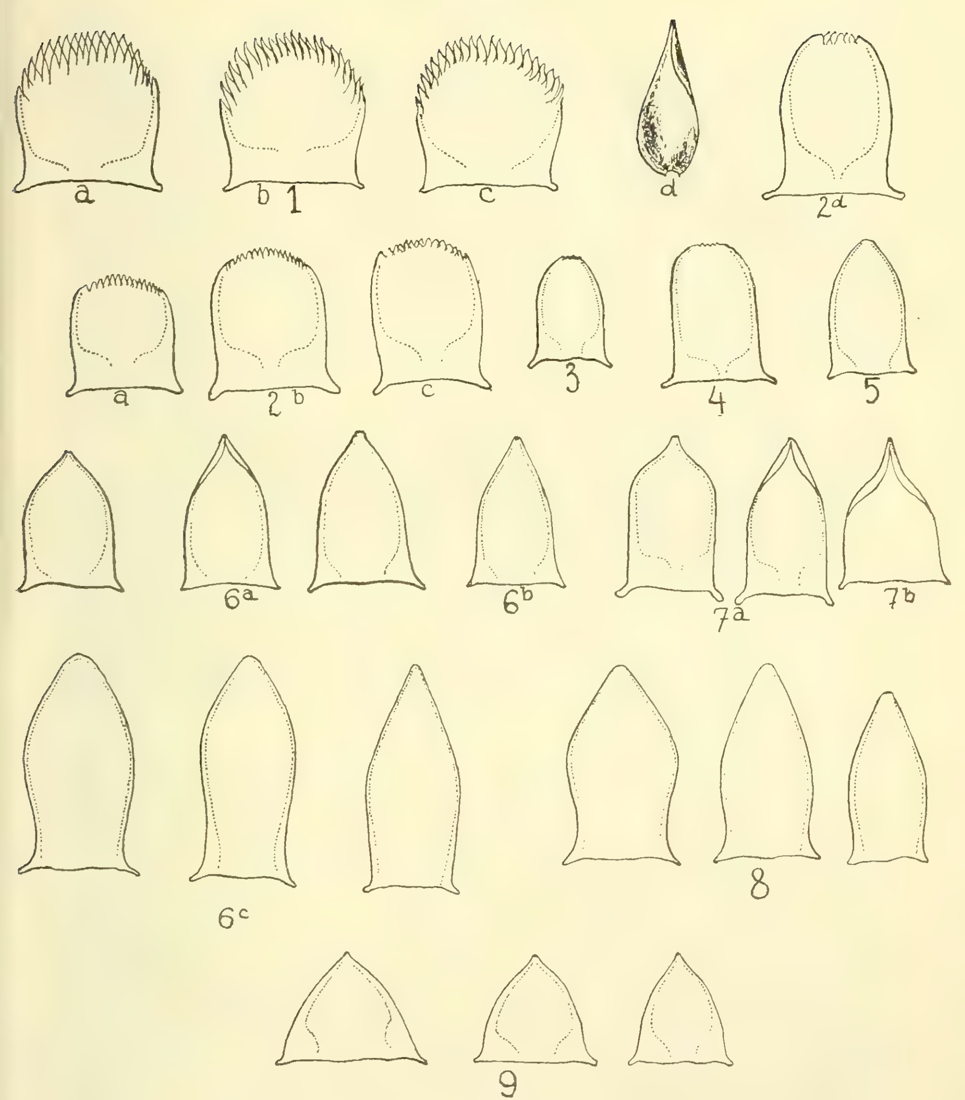
Řada I. **Laciniata** Warnst. Beiträge in Hedwigia 1890 (21) p. 188.

Syn.: *Spathulata* Roth Eur. Torfm. 1906 p. 41.

Rostlinky zelené neb žlutavé, zpravidla nejsou červenavé. Lístky lodyžní na široce zaoblené špičce silně třísnité, hyalocysty bez vláken, stěny jejich z velké části resorbované.

6. Spec. **Sph. fimbriatum** Wils. in Hooker Flora antart. 1847. II. p. 398.,

Schimp. *Monogr.* 1858 p. 59., Russ. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 51., Schimp. *Synopsis* ed. II. 1876 p. 829., Limpr.



Obr. 5. *Acutifolia.* Zvětš. 30 nás. 1. *Sph. fimbriatum: a, b* obrys l. lod.; Motoly. *c* l. lod. Běchovice. *d* l. větev.; Motoly. 2. *Sph. Girgensohnii:* lod. l.: *a* var *strictum* (LINDB.) RUSS.; Bělčín u Příbrami. *b* var. *speciosum* LIMPR.; prameny Vltavy u Kvildy. *c* od Poledního Kamene v Krkonoších. *d* var. *roseum* LIMPR. (= *Sph. Russowii* WARNST.); Koppenplan. 3. *Sph. Warnstorfii:* lod. l.; Förchenheid. 4. *Sph. fuscum:* lod. l.; Förchenheid. 5. *Sph. rubellum:* lod. l.; »U černého kříže« u Volar. 6. *Sph. acutifolium:* lod. l.: *a* z Borkovic, *b* ze Sklenské boroviny, *c* f. *Schimperi* WARNST.; Labský důl u Spindelmühle. 7. *Sph. subnitens:* lod. l.: *a* z Koppenplanu, *b* z PRAGER Sphagnoth. germ. no. 45. 8. *Sph. molle:* lod. l.; PRAGER Sphagnoth. germ. no. 50. 9. *Sph. quinquefarium:* lod. l.; Vydřino údolí na Šumavě.

Kryptog. Fl. Schles. 1876 p. 222., Braitw. *The Sphagnaceae* 1880 p. 63., Warnst. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 114., Husnot *Sphagnologia* 1882 p. 11., Lindb. *Eur. och. N. Am. hvitmos* 1882 p. 47., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 12., Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 499., 605., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 107., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 134., Card. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 62. (78), Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 27., 83., Warnst. *Acutifolium Gruppe* 1888 p. 93., Kling. *Leb.- u. Laubm. W. u. O.-Preus.* 1893 p. 88. Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 27., Vel. *Mechy č.* 1896, p. 75., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 411., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 41., Warnst. *Sphagnologia univ.* 1911 p. 53.

Syn.: *Sph. acutifolium* Ehrh. Plantae crypt. 1785 no. 72 (teste Dusén Om Sphagnaceernas Utbred. 1887 p. 27).
Sph. acutifolium Hook. et Wils. in Drumond Musci amer. I. no. 4 (teste Schimper Monogr. 1858 p. 59)
Sph. acutifolium C. Müll. Synopsis 1851, II. p. 538.
Sph. capillifolium Dozy et Molkenb. Flora batav. 1851 p. 78 (teste Braithw. The Sphagnaceae 1880 p. 63).
Sph. chilense Lorentz Musci frondosi in Bot. Zeit. 1866 p. 185 no. 5.
Sph. teres var. *concinnum* Berggr. in V. Ak. Handl. 1875; 13 no. 7 p. 94, no. 8 p. 40.
Sph. squarrosum var. *laxum* Braithw. The Sphagnaceae 1880 p. 61.
Sph. acutifolium var. *asperum* Sendt. in herb. Braun (secundum Warnst. in Bot. Centralbl. 1882, II. p. 171.)
Sph. subulatum Bruch in herb. Kew (sec. Warnst. in Bot. Gaz. 1890 p. 128).

Exsic.: Rabenh. *Bryoth.* no. 201.
Limpr. *Bryoth. siles.* no. 97.
Warnst. *Sphagnoth. eur.* no. 31., 32., 79., 80., 81., 169.
Samml. eur. Torfm. no. 25., 113., 114., 228., 229.
Bauer *Musci eur.* no. 514., 515.
Prager *Sphagnoth. germ.* no. 36., 37., 38., 131.
Sphaynoth. sud. no. 46.

Illustr.: Schimp. Monogr. 1858 tab. XV.
Braithw. The Sphagnaceae 1880 tab. XVI.
Warnst. Rückbl. Flora 1884 tab. VI. fig. 19.
Limpr. Laubm. 1885 p. 91. fig. 42c.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. II. fig. 13.
Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 tab. III. fig. 1., tab. IV. fig. 1., 4., 5., 6.
Leb. u. Torfm. 1903 p. 311. fig. 8a, p. 357. fig. 17a, b, p. 383. fig. 1.
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. IV. fig. 1., 2., tab. IX. fig. 7.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 62. fig. 21A.

Řídké, měkké, často hluboké trsy trávově zelené, nebo trochu šedozelené, zřídka bělavé. Rostlinky slabé a štíhlé. Lodyžky tenké, jednoduché, někdy dichotomicky větvené, 10—30 *cm* vysoké; kůra ze 2—3 vrstev tenkostěnných buněk, jež ve svrchní zevní vrstvě opatřeny jsou po jednom, někdy i dvou velkých porech. Dřevní vrstva silná vždy bledězelená. Větévky jsou po 3—4 ve svazečcích oddáleně neb hustěji na lodyžce sestavených; dvě větévky silnější odstávají a jsou zpravidla dlouhé, štíhlé, ke špičce značně ztenčené a dolů ohnuté, řídčeji bývají krátké a vzpřímené, zbývající větvičky tenounké jsou, jako vždy, k lodyžce přitisklé. Lístky lodyžní jsou velké 1—1·5 *mm* dlouhé, 0·7—1 *mm* široké, kopisťovité, z úzké base v předu značně rozšířené a široce zaoblené: na špičce a po stranách až do $^1/_2$—$^3/_4$ čepele silně třísnité, takže lístek upomíná na lodyžní list *Sph. Lindbergii* Schimp.; listy jsou k lodyžce přitisklé a na okrajích mimo to lemovány k basi se rozšiřující ovrubou. Po stranách listu na basi jsou nepatrná ouška; hyalocysty jsou úplně bez vláken a mají stěny z valné části resorbovány. Větevné listy jsou 1—1·5 *mm* dlouhé, 0·4—1 *mm* široké, ke větvičce přilehlé, neb trochu odstálé, podlouhle kopinaté, úzce lemované, na okrajích svinuté, a na špičce drobně zoubkaté; často středem čepele v basální části jde podélná vráska. Hyalocysty hustě vláknité mají na vnější straně četné komissuralní dvojpory od špičky k basi se zvětšující, jež se kryjí rovněž s četnými mezi spirálkami

i podle komissur seřazenými pory na straně vnitřní. Chlorocysty jsou na průřezu trapezoické na obou stranách volné, širší základnou na vnitřní stranu listu pošinuté. Listy perichaetialní jsou široce vejčité, s hyalinními buňkami toliko v hořejší půlce čepele, jež nemají porů ani vláken; okraje jsou široce lemované, kápovitě dovnitř svinuté, široká špička často bývá třísnitá.

Jednodomý, ale též i polyöcní. Samčí větévky jsou kyjovité, žlutavé neb hnědozelené. Tobolka jest veliká, černá a lesklá, po vyprášení vejčitá. Spory žluté, hladké 25—30 μ v průměru.

Poměrně málo jest variabilní, ač Cardot, Warnstorf, Cravet, Röll, Braithwaite a jiní vypočítávají přes 10 variet, jež však, jak se nám zdá, jsou jen čistě lokálními, většinou málo stálými formami. Význačnější odchylky od typické formy u českých rostlinek jsou následující:

f. *tenue* Grav. in litt. pro var. Warnst. Acutifol. gruppe 1888 p. 95 pro var. Syn.: var. *trichodes* Russ. in litt. ad Warnst. Trsy řídké, hluboké, trávově zelené. Rostlinky útlé, štíhlé. s dlouhými tenkými, obloukovitě dolů ohnutými větévkami, jež sestaveny ve svazečcích řídce na tenké, štíhlé, až 20 *cm* dlouhé lodyžce seskupených. Častá forma na stinných místech.

subf. *squarrosulum* Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 56. Listy větevné hořejší polovinou kolmo vyhnuté, větévky kostrbaté. Dosti častá f., zejména kolem lesních studánek.

f. *compactum* Warnst. Die Eur. Torfm. 1881 p. 115. pro var. Syn.: var. *validius* Card. Sphaignes d' Eur. 1886 p. 64 (80); var. *spectabile* Russ. in litt. — Trsy nízké, husté, polštářovité, barvy šedozelené až žlutavé. Rostlinky statnější s větvičkami kratšími, tenkými rovně odstálými, ve svazečkéch více sblížených. Na sušších místech.

f. *robustum* Braithw. Sphagn. brit. exsic. 1877 no. 44., Warnst. in Hedwigia 1884 p. 119. pro var. Syn.: *Sph. squarrosum* var. *laxum* Braithw. The Sphagnaceae 1880 p. 61.; *Sph. fimbriatum* var. *flagelliforme* Warnst. in Flora 1882 p. 208.; var. *flagellaceum* Schlieph. in Irmischia 1883 no. 8

— Trsy řídké, ve vodě rostoucí, rostlinky velmi robustní, vybledle zelené. Lodyžka tlustá až na 20 *cm* vys., lodyžní lístky velké, jak široké, tak dlouhé (1·3 *mm*). Větve silné; listy větevné skoro 2 *mm* dlouhé, hořejší polovinou čepele kolmo vyhnuté, takže celá rostlinka připomíná *Sph. squarrosum.* Vzácná forma; u Manětína (Bauer), »Tal der Einsamkeit« u Cvikavy (Schif.).

Sph. fimbriatum Wils. jest sice rozšířeno na celé severní polokouli, není však nijak obecné. Libuje si v lesních močálech, vrbinách, olšinách, obrůstá okraje jezírek, zarůstá příkopy na lesních a bažinatých lukách. Místy přichází podél západního pobřeží i v Již. Americe až k Patagonii.

V Čechách jest poměrně dosti hojný. V okolí pražském jest nejbližší jeho stanovisko na bažinaté loučce u Motol za dráhou, kde nyní hlavně jen příkop táhnoucí se od keříku *Salix aurita* × *cinerea* na cestě z Motol k Vidovli, ve společnosti *Juncus supinus, Climacium dendroides, Thuidium tamariscinum* a sporého *Sphagnum cymbifolium, teres,* vyplňuje; v dřívějších dobách bylo však patrně v širším rozsahu na této louce rozšířeno. Stanovisko toto bylo známo již botanikům doby *Opizovské,* kteří často je navštěvovali (1853 Opiz a Kalmus, 1854 Schöbl, a j.) a *Sphagnum* jako *Sph. cuspidatum* a *Sph. acutifolium* odtud rozesílali. Novější bryologové rovněž často stanovisko toto navštívili (Vel., Schif., Bauer, Mat. a j.); v některých letech je zde *Sph. fimbriatum* i hojně plodné (1854 Schöbl., 1883 Děd., 1910!). V pražském okolí nalezeno *Sph. fimbriatum* ještě u Běchovic (Vel.!), Dobřichovic (Vel.!). Všenor (Bauer!), Dobříše (Vel.!). V Krkonoších sbíráno již Mildem a Göppertem, místy dosti hojné (Spindelmühle (Vel.!) Rokytnice, Harta, Janské lázně a j. (Cyp.); právě tak i v sev. Čechách (Haida, Radvanec, Cvikava, Raspenava (Schif., Schmidt, Mat.) v středních i jižních (Strašice (Vel.), Čáslav (Luk,), Třeboň, Jindř. Hradec, Počátky (Weidm.), Chotěboř (Bayer!), Čekanice (Vel.), Písek (Děd.) a j.) Méně rozšířen jest v Rudohoří a jeho předhořích (Manětín, Silbersgrün (Bauer), Rabštýn (Mat.), a v Šumavě (Mádr, Kašperské hory (Vel.!), Roklan (!), Vyšší Brod (Schif.)) Nejvzácnější jest f. *robustum* Braithw.

Pozn.: Podle štíhlého vzrůstu, světlozelené barvy a pře-

devším podle velkých kopisťovitých značně třísnitých lístků (což jest dobře již lupou viděti) velmi snadno se tento druh poznává.

7. Spec. **Sph. Girgensohnii** Russ. Beiträge 1865 p. 46.

Schimp. *Synopsis* ed. II. 1876 p. 827., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 222., Warnst. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 116., Husnot *Sphagnologia* 1882 p. 12., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 12., Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 498., 606., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 108., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 129., Card. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 74 (90)., Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 28., 88., Warnst. *Acutifol.-gruppe* 1888 p. 95., Kling. *Leb.- u. Laubm. W. u. O. Preus.* 1893 p. 88., Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 27., Vel. *Mechy č.* 1896 p. 75., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 414., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 42., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 56.

Syn.: *Sph. acutifolium* var. *E. tenue* Nees, Hornsch., Sturm Bryol. germ. 1823 I. p. 22.

Sph. fimbriatum f. *strictum* Lindb. Torfm. bygn. in Oefv. Vet. Ak. 1862 XIX. p. 138.

Sph. strictum Lindb. Acta Soc. scient. fenn. 1872 p. 263, The Sphagn. 1880 p. 64.

Sph. Hookeri C. Müll. in Linnaea 1874 p. 547 (teste Warnst. in Hedwigia 1890 p. 180).

Sph. leptocladum Besch. in herb. Mus. Paris 1877 (teste Warnst. ibidem).

Sph. acutifolium var. 3. *fallax* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 42 ex p.

Sph. Russowii Warnst. Zwei Artentypen in Hedwigia 1886 p. 225 (v. var.).

Sph. acutifolium var. *auriculatum, fallax, robustum* Card. Sphaignes d'Eur. 1886 p. 71, 73.

Sph. Warnstorfii Röll Zur System. Flora 1886 p. 105 ex p.

Sph. Wilsoni Röll Ibid. p. 80 ex b.

Sph. robustum Röll Ibid. p. 109. (v. var.)

Sph. acutifolium var. *filiforme* Sendtner in herb. (teste Warnst. in Hedwigia 1888 p. 275.)

Exsic.: Warnst. Sphagnoth. eur. no. 57., 58., 151., 152., 155.
Samml. eur. Torfm. no. 59—61., 129—145., 230., 231., 395.
Bauer Bryoth. boh. no. 80., 166.
Prager Sphagnoth. germ. no. 132—133.
Sphagnoth. sud. no. 75—89.

Illustr.: Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 tab. VI. fig. 20.
Limpr. Laubm. 1885 p. 90. fig. 41.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. II. fig. 12., 14.
Warnst. Acutifol. gruppe 1888 tab. III. fig. 2. tab. IV. fig. 2., 7., 8.
Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 383. fig. 4., p. 424. fig. 8.
Roth. Eur. Torfm. 1906 tab. IV. fig. 4., 5.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 62. fig. 21 B.

Pořídlé trsy barvy zelené, žlutavé neb zahnědlé, často dosti hluboké a uvnitř špinavě zelené. Rostlinky štíhlé, habitu jemnějšího *Sph. fimbriatum* neb *acutifolium*, za sucha zpravidla špinavě zelené neb špinavě žlutavé a tuhé. Lodyžka tenká, štíhlá 1·5—10 *cm* vysoká, zřídka rozvětvená. Kůra ze 3—4 vrstev tenkostěnných hyalocyst, jež ve svrchní vrstvě jsou s povrchu podlouhle obdélníkové neb lichoběžníkové a mají blíže kratší strany po jednom (někdy i dvou) okrouhlém neb eliptičném velkém poru. Dřevní vrstva silná, žlutavá. Větévky po 3—5 ve svazečcích různě po lodyžce sestavených, 2—3 větévky ze svazečku jsou odstálé a bývají někdy dlouhé, jindy krátké, různě vzpřímené. Lodyžní lístky jsou velké 1·2 až 1·6 *mm* dlouhé, 0·5—0·9 *mm* široké, jazykovité, k hořejšku jen někdy málo rozšířené, na tupě okrouhlé špičce třísnité, na celých okrajích široce lemované, a k basi zpravidla dovnitř poněkud vykrojené. Hyalocysty jsou v hořejší půlce listu rhombické, v dolejší poněkud protáhlé, vždy bez vláken, s blánami značně resorbovanými; v basální partii čepele přecházejí pory ve skuliny, jež až na úzké proužky (pseudovlákna), jmenovitě na vnitřní straně listu, celou stěnu zabírají. Větevné lístky jsou k větvičce z pravidla přitisklé, 0·9—1 *mm* dlouhé, 0·4—0·6 *mm* široké, podlouhle kopinaté na špičce více méně vzpřímené, slabě zoubkaté

s okraji úzce vroubenými a do vnitř ohrnutými; jsou tudíž s listy *Sph. fimbriatum* úplně shodné. Hyalocysty mají řídce vláknité s velkými pory na obou stranách. Chlorocysty jsou na příčném průřezu trapozoické, širší basí na vnitřní straně položené. Perichaetiální listy jsou shodně jako u *fimbriata:* velké, až 5 *mm* dlouhé a 2 *mm* široké, široce vejčité, v dolení polovici jen z chlorocyst složené.

Dvoudomé. Samčí větévky jsou bledě hnědé, červenavé, kyjovité. Tobolka černá, lesklá, jen o málo menší než u *fimbriata.* Spory 25—32 μ v průměru, hladké, žlutohnědé. Vzácně plodný. Druh tento jest velmi variabilní, takže od různých autorů na 40 variet bylo popsáno. České rostlinky vykazují hlavně následující formy:

1. var. *speciosum* Limpr. in LVIII. Jahresber. d. Schles. bot. Ges. 1881 p. 185, Laubm. 1885 I. p. 109.

Syn.: var. *deflexum* Schliep. in Röll Zur System Flora 1886 p. 134; var. *koryphaeum* Russ. et var. *spectabile* Russ. Subsec. u. Cymbifol. Gruppe 1894 p. 141., 142., var. *cristatum* Russ. ap. Warnst. Samml. eur. Torfm. no 41.—49.; var. *robustum* Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 58.

Rostlinky velmi statné 15—20 *cm* vysoké, v řídkých, světle, neb temně, často i namodrale zelených trsech. Lodyžní lístky velké, delší než širší, hlavičky velké s hvězdovitě se rozbíhajícími a dolů obloukovitě zahnutými větévkami; postranní odstálé větévky dlouhé v mírném oblouku sehnuté. V lesích na vlhkých místech častá odrůda tvořící několik forem, z nichž nejvýznačnější jest:

f. *squarrosulum* Russ. Beitr. zur Kenntn. 1865 p. 47. pro var. Menší rostlinky se silnými, kostrbatými větévkami odstálými; listy větevné hoření polovinou náhle kolmo vyhnuté. Lodyžní lístky v prostřed rozšířené, k basi po stranách zúžené. Vzácnější forma v lesích podle potůčků a studánek.

subf. *sphaerocephalum* Warnst. in Hedwigia 1893 p. 15. pro var. Hluboké, hustší trsy. Odstálé větévky silné, na konci lodyžky v hustou, velkou, kulovitou hlavičku nahloučené.

subf. *microcephalum* Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 59. pro var. Rostlinky v hustých, nízkých trsech. Svazečky větévek na lodyžce sblížené a tvořící na konci lodyžky hlavičku drobnou, hustou.

2. var. *strictum* (Lindb.) Russ. Beitr. zur Kenntn. 1865 p. 47. **Syn.**: var. *stachyodes* Russ. Subsec. u. Cymbif. Gruppe 1894 p. 143.; var. *molle* et *densum* Grav. in lit. (Warnst. Hedwigia 1884 p. 119.)
Trsy husté, různě hluboké, vybledle žlutozelené, někdy trochu nahnědlé. Lodyžka silná, hnědavá, lístky lodyžní prostředně velké, širší než delší. Větévky krátké, ztuha odstálé, vzpřímené neb sehnuté, netvořící žádnou význačnou hlavičku na konci lodyžky. Okraje lesních luk, příkopy na sušších místech výslunných na pokraji lesním; velmi častá var.

f. *albescens* Röll Zur System. Flora 1886 p. 132. pro var. Rostlinky statné až 15 *cm* vysoké, celé vybledlé až bělozelené. Luční bažinky. Místy řídká f.

f. *submersum* Röll ibid. p. 133. pro var. Syn.: var. *laxifolium* Warnst. in Flora 1881 p. 208 ex p.; var. *hygrophilum* Russ. Subsec. u. Cymbif. Gruppe 1894 p. 142. Trsy ve vodě vzplývavé, řídké, vybledle zelené, habituelně velmi upomínající na *Sph. cuspidatum* Ehrh. var. *submersum* Schimp.; za sucha jest měkké. Lodyžky štíhlé až 20 *cm* dlouhé, lodyžní lístky široké, silně třísnité. Větévky dlouhé, řídce olistěné; větevné lístky velké, hyalocysty řídce vláknité, vlákna často nezřetelná a neúplná. Vzácná forma. (Koppenplan!, Weberova cesta!)

3. var. *roseum* Limpr. in Milde, Bryol. siles. 1869 p. 382., Laubm. 1885 I. p. 109.

Syn.: *Sph. acutifolium* var. *robustum* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 39.
Sph. acutifolium var. *fallax* et *roseum* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 42. ex p.
Sph. acutiforme Schlieph. et Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 p. 495.
Sph. robustum Röll Zur System. Flora 1886 p. 109.
Sph. Wilsoni var. *roseum* Röll ibid. p. 80.

Sph. Warnstorfii var. *auriculatum, strictiforme, strictum, fimbriatum* RÖLL ibid. p. 80.

Sph. Russowii WARNST. Zwei Artentypen in Hedwigia 1886 p. 225.

Sph. acutifolium var. *auriculatum, fallax, robustum* CARD. Sphaignes d'Eur. 1886 p. 71. a 73.

Exsic.: WARNST. Sphagnoth. eur. no 57., 58., 151., 152., 155.
Samml. eur. Torfm. no 59.—61., 129.—145., 230., 231., 395 (emend. 1911).
BAUER Bryoth. boh. no. 90.
PRAGER Sphagnoth. germ. no 135.
Sphagnoth. sud. no 75.—89.

Illustr.: RUSS. Zur Anat. 1887 tab. II. fig. 11.
WARNST. Acutifol. Gruppe 1888 tab. III. fig. 3., tab. IV. fig. 3., 9., 10.
WARNST. Leb. u. Torfm. 1903. pag. 311. fig. 8b., p. 357. fig. 20., p. 383. fig. 3., p. 424. fig. 9.
ROTH. Eur. Torfm. 1906 tab. III. fig. 5., tab. IV. fig. 6.
WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 13. fig. 4 a, p. 62. fig. 21 F.

Rostlinky statné i slabé, zpravidla červeně peřesté. Svrchní buňky korové vrstvy jsou jen některé opatřeny porem, dřevní vrstva červená zřídka bledězelená. Lodyžní lístky jsou velké (0·6—1·2 *mm* dlouhé, 0·5—0·7 *mm* široké), široce jazykovité, na tupé špičce jen uprostřed třísnité; postranné okraje jsou lemovány zarůžovělou ovrubou k basi značně se rozšiřující a jsou na basi do vnitř vykrojeny. Dosti častá varieta, místy však vzácná; růstává na stejných místech jako typ. forma, vybírá si však s oblibou pumileta.

subf. *flavescens* RUSS. Subsec. u. Cymbif. Gruppe 1894 p. pro 145 var. Rostlinky zažloutlé až slámově žluté s nepatrným přídechem červeně.

subf. *purpurascens* RUSS. Ibid. p. 145. pro var. Rostlinky celé, jmenovitě ale v hlavičkách nachové.

subf. *rhodochroum* RUSS. Ibid. p. 145. pro var. Rostlinky světlerůžové, žlutočervené, masově červené, někdy v hlavičkách i zfialovělé.

subf. *poecilum* Russ. Ibid. p. 145. pro var. Rostlinky zeleně, červeně, nachově a žlutě strakaté.

subf. *virescens* Russ. Ibid. p. 145. pro var. Syn.: var. *girgensohnioides* Russ. in Warnst. Samml. eur. Torfm. 1888 no 59. Rostlinky štíhlé, celé zelené, někdy i zažloutlé, takže na prvý pohled od typ. *Girgensohnii* nejsou k rozeznání; toliko méně třísnité lístky lodyžní a kůra méně porovitá naznačuje příslušnost k této varietě.

Varieta tato, již Röll v březnu 1886 jako *Sph. robustum* ve Floře popsal a za druh vystavil a Warnstorf pak neprávem v prosinci téhož roku v Hedwigii na *Sph. Russowii* překřtil, nemá naprosto žádného práva, aby za druh byla uznávána, jak všichni novější sphagnologové vesměs činí. Neboť neexistuje ani jeden trvalý znak, jímž by se *Sph. Russowii* lišilo od *Sph. Girgensohnii*. Jako rozlišující znaky se uvádí: 1. méně třísnité listy lodyžní (Warnstorf staví proto tento »druh« do skupiny *dentata)*, 2. kůra ve svrchní vrstvě méně porovitá, 3. červené zbarvení, jímž se tento »druh« vždy má od *Girgensohnii* odlišovat. Nalezli jsme však velmi často formy, jež měly lodyžní listy málo třísnité, ale ve všech ostatních znacích byly shodné se *Sph. Girgensohnii;* též všechny možné formy od méně třísnitých, zoubkatých typických lodyžních lístků *Russowii* k třísnitým *Girgensohnii* často nám přišly. F. *sphaerocephalum Sph. Girgensohnii* se právě vyznačuje velmi často lodyžními lístky úplně podobnými a málo třísnitými, téměř zoubkatými jako lístky *Sph. Russowii*. Barva rostlinky naprosto nerozhoduje. Vždyť *Sph. Girgensohnii* samo často mívá samčí větévky růžově až červenavě zbarvené, a jsou i typické formy *Sph. Russowii* úplně zelené (var. *girgensohnioides* Russ.), ani s nejmenším nádechem červeně. Porovitost kůry pak kolísá podle vlhkosti stanoviska. Fakta tato jsme ochotni každému dokázati na našem herbářovém materialu; slabost druhu *Sph. Russowii* vycítili i někteří novější bryologové, kteří souhlasně přiznávají, že *Sph. Russowii* liší se od *Girgensohnii* toliko červenými formami (Röll 2 p. 375, Schiffner 10) — a sami popisují zelené formy *Sph. Russowii*.

Sph. Girgensohnii zdá se nám býti naproti tomu druhem dobrým; Cardotův názor: »Il n'existe pas de ligne de dé-

marcation nettement tranchée entre le *S. acutifolium* et le *S. Girgensohnii* et ce dernier (*S. fimbriatum*) ne possède en propre aucun caractère —« (1. p. 75. (91).) není správným, neboť rozdíly mezi těmito druhy jsou hlavně v lodyžních lístcích značné; spíše jeví *Sph. Girgensohnii* vztahy k *fimbriatum*, s *acutifolium* vyjma habitu má málo společného.

Sph. Girgensohnii jest rozšířeno po celé sev. polokouli dosti nestejně, místy jsouc hojné, místy vzácné. Vybírá si jmenovitě horské lesy, kde často pokrývá lesní půdu v širokých plochách. Na sever sahá až po Špicberky, Island, Sibiř, Gronsko, na jih po Pyreneje, Apeniny, Kavkaz, extratropické Himalaje, Washington, New York, Connecticut. Ve Skandinavii jest hojný, zejména nad hranicí stromovou a v alpinském pásmu (Dusén 1), v Německé nížině a Francii jest vzácný (Warnst. 33, Card. 1); v Alpách stoupá až nad 2400 *m*.

V Čechách patří k nejobyčejnějším *Sphagnům*, jmenovitě v pohraničních horách a jich předhořích, kde jest všude hojný. Z četných jeho forem hlavní 2 variety, zelená lesní var. *speciosum* Limpr. a vybledlá, žlutavá, luční var. *strictum* (Lindb.) Russ. jsou rovněž hojné. Var. *roseum* Limpr. (*Sph. Russowii* Warnst., *Sph. robustum* Röll.) jest poněkud řidčí a vybírá si spíše vrchoviště a pumileta. Každou tuto odrůdu lze opět roztříditi v četné »variety« *compactum, densum, tenellum, gracilescens, flagellare, tenue* atd., jak Röll a jiní činí; jsou to však jen lokální bezvýznamné formy.

Pozn.: Po špinavě zelené barvě do žluta nabíhající, tuhých lodyžkách a větvičkách, jichž lístky zpravidla špičkami odstávají a podle jazykovitých jen na špičce třísnitých lístcích lodyžních velmi lehce se *Sph. Girgensohnii* poznává; var. *roseum* poznáme dle červené barvy a méně třísnitých, skoro zoubkatých lístcích lodyžních.

Řada II. **Dentata** Warnst. Beiträge in Hedwigia 1890 (21) p. 188.

Rostlinky nezřídka červenavé, lodyžní lístky na tupé špičce zoubkaté, nikdy nejsou třásnité. Větevné lístky jsou na okrajích různě širokou ovrubou lemované, nikdy však nemají resorbční rýhy.

Oddělení 1. **Lingulata** Warnst. ibid. p. 188.

Lodyžní lístky jazykovité s tupě zaoblenou špičkou, hyalocysty zpravidla nevláknité.

8. Spec. **Sph. rubellum** Wils. Bryol. brit. 1855. p. 19.

Schimp. *Monogr.* 1858 p. 70., *Synopsis* ed. II. 1876 p. 826., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 223., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 17. (acut. var. rubel.), Limpr. *Laubm.* 1885 p. 114., Warnst. *Die Acutifol.-Gruppe* 1888 p. 103., Kling. *Leb. u. Laubm. W. u. O. Preus.* 1893 p. 86., Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 29., Vel. *Mechy č.* 1896 p. 74., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 425., Roth. *Eur. Torfm.* 1906 p. 46., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 73.

Syn.: *Sph. acutifolium* var. *γ.) tenellum* Schimp. Monogr. 1858 p. 57. et Synopsis ed. II. 1876 p. 826.

Sph. acutifolium var. *tenellum* et *rubellum* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 41., 44., Braithw. The Sphagnaceae 1880 p. 69., 71., 73., Warnst. Die europ. Torfm. 1881 p. 43., 44., Husnot Sphagnologia 1882 p. 13., Card. Sphaignes d'Eur. 1886 p. 72. (88).

Sph. tenellum Kling. Beschreib. d. in Preus. gefund. Arten u. Var. d. Gat. Sphagnum, Schriften d. phys.-ök. Gesel. Königsberg 1872 p. 4.

Sph. acutiforme Schlieph. et Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 p. 495. ex p.

Sph. Wilsoni Röll Zur System. Flora 1886 p. 79 ex p.

Sph. acutifolium var. *elegans f. plumosum* Röll ibid. p. 73.

Sph. Schimperi Röll ibid. p. 39. ex. p.

Sph. nemoreum Dusén On Sph. Utbredning 1887 p. 30. ex p. (teste Card. Répert. 1897 p. 175.)

Exsic.: Rabenh. Bryoth. eur. no. 555., 711., 951., 1249.

Warnst. Sphagnoth. eur. no. 3., 4., 5., 10., 54., 102., 104., 153., 165., 167.

Samml. eur. Torfm. no. 62., 63., 64., 65., 152., 153., 241., 381.

Crypt. exsic. ed. a Mus. Vindob. c. III. no. 285.

Bauer Bryoth. boh. no. 279.
Musci eur. no. 40., 41., 539.
Prager Sphagnoth. germ. no. 77.
Illustr.: Schimp. Monogr. 1858 tab. XX.
Warnst. Acutifol.-Gruppe 1888, tab. III. fig. 5. tab. IV. fig. 13., 14., 15.
Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 424. fig. 11.
Roth. Eur. Torfm. 1906 tab. VIII. fig. 2., 3.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 74. fig. 22F.

Trsy řídké, měkké, zarůžovělé, masově červené, nachové, zřídka zelenavé neb žlutavé. Rostlinky jemné, útlé. Lodyžka jednoduchá, růžová až temně nachová, 5—13 *cm* vysoká. Kůra ze 3—4 vrstev hyalinních buněk; dřevní vrstva silná, žlutavě až temně červená. Větévky po 3—4 svazečcích oddálených neb sblížených a vždy 2 silnější ze svazečků odstávají; v korové vrstvě jsou retortové buňky se zřetelně ohnutým hrdélkem. Lístky lodyžní různě veliké (0·6—1·2 *mm* dlouhé, 0·5 *mm* průměrně široké), jazykovité, na špičce široce zaoblené a mírně zoubkaté neb slabounce třísnité, s okraji dovnitř kápovitě ohnutými; ovruba kraje lemující se k basi silně rozšiřuje. Okraje často k basi slabě dovnitř vykrojeny; ouška jsou malá. Hyalocysty jsou v hoření půlce čepele rhombické bez vláken i porů a četnými rozporami, septy, v menší buňky rozdělené; zřídka jsou hyalinní buňky septy nedělené a slabounce vláknité. Lístky větevné jsou řídce neb hustě na větévce sestaveny, vždy více méně jednostranně srpovitě zahnuté, malé, 1 *mm* dlouhé, 0·5 *mm* široké, vejčité až vejčitokopinaté, ze široké base náhle ke špičce zúžené, a na uťaté špičce drobně zoubkaté. Okraje jsou stejnoměrně úzce 2—3 řadami protáhlých hyalocyst lemovány a značně dovnitř ohrnuté. Hyalocysty jsou řídce vláknité a mají na vnější straně velké poloelliptičné pory v řadách podle komisur; na vnitřní straně jsou jen malé, k basi a ke stranám se zvětšující pory v rozích buňky a kryjí se někdy s pory vnějšími. Chlorocysty jsou na příčném průřezu trojhranné neb trapezoické na vnitřní straně širokou basí umístněné. Perichaetialní lístky jsou velké, široce vejčité, náhle v úzkou špičku

vytáhlé a široce na okrajích lemované; v dolejší části jest čepel zpravidla složena toliko z protáhlých chlorocyst. Hyalocysty nemají vláken ani porů, jsou však četnými septy dělené.

Dvoudomý; samčí větévky krvavě červené až nachové. Zřídka přichází plodný; spory v prášku okrově žluté (sec. LIMPRICHT 6. p. 114.).

Hojně variruje v barvě, takže možno rozeznávati *f. viride* WARNST., *flavum* JENS., *sordidum* WARNST., *rubescens* WARNST., *purpurascens* RUSS., *violascens* WARNST., jimž WARNSTORF přikládá hodnotu variet, i přechodní formy, jako *f. pallido-glaucescens* WARNST., *pallescens* WARNST. České rostlinky vykazují následující:

f. *purpurascens* RUSS. ap. WARNST. Acutifol.-Gruppe 1888 p. 106. pro var. Rostlinky krásně nachové.

f. *rubescens* WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 76. pro var. Rostlinky zarůžovělé, masově červené.

f. *flavum* JENS. ap. WARNST. in Hedwigia 1884 p. 118. Rostlinky v hustých až 20 *cm* hlubokých žlutých trsech, bez jakéhokoliv nádecha červeného.

Sph. rubellum vyskytá se vzácně na vysokohorských vrchovištích střední a sev. Evropy a atlantické Sev. Ameriky. I u nás jest řídkým hostem. Nalezeno bylo u Adersbachu (MILDE), Spitzbergu u Božího Daru (MÖNK.), Schönfeldu u Litrbach (BAUER), u Waldkirchenu na Šumavě (PROGEL), Čertova Jezera, Stubenbachu (VEL.!), Raspenavy (MAT.), Dokes (VEL.!), Cvikavy (SCHIF.); hojnější zdá se býti na Jizerských loukách (LIMPR., SCHIF., SCHMIDT., MAT.) a Krkonoších, kde sbíráno na Labské louce (VEL.), Koppenplanu (OPIZ) a u Krummhüblu (LIMPR.). Jest velmi slabý druh, o jehož ceně již r. 1865 RUSSOW, později WARNSTORF (3. p. 45., 9. p. 495) a CARDOT pochybovali.

Užíváme starého jména WILSONOVA *Sph. rubellum* na místo KLINGGRAEFFOVA *tenellum*, ačkoliv tento nynější okruh tohoto druhu vymezil; činíme tak z důvodů praktických, neboť pojmenování *tenellum* zadáno bylo již dříve jiným druhům (*Sph. tenellum* EHRH. a *Sph. tenellum* HOFFM. jest *Sph. molluscum* BRUCH, *Sph. tenellum* PERS. je *Sph. teres* var *squarrosulum* LESQUEREUX, *Sph. tenellum* (PERS.) NEES má

býti *Sph. subnitens* Rus. et Warnst.), takže tím vznikají zmatky v synomice bez tak již hrozně spletité.

Pozn.: *Sph. rubellum* Wils. rozezná se podle červené barvy a tvaru lod. lístků od *Sph. acutifolium*, dle velkých poloelliptičných porů na vnější straně v apikální části listu větevných od blízkého *Sph. Warnstorfii* Russ.

9. Spec. **Sph. fuscum** Kling. *Beschreib. d. in Preus. gef. Arten u. Var. d. G. Sphagnum, Schrift. d. phys.-ök. Ges. Königsberg* 1872 p. 4.

Limpr. *Laubm.* 1885 I. p. 114., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 94., Warnst. *Acutifol.-Gruppe* 1888 p. 100., Kling. *Leb. u. Laubm. W. u. O. Preus.* 1893 p. 87., Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 29., Vel. *Mechy č.* 1896 p. 74., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 430., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 45., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 70.

Syn.: *Sph. acutifolium* var. *fuscum* Schimp. Monogr. 1858 p. 57. (Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 40., Schimp. Synopsis ed. II. 1876 p. 826., Braithw. The Sphagnaceae 1880 p. 72., Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 41., Husnot Sphagnol. 1882 p. 13., Card. Sphaignes d'Eur. 1886 p. 72. (88).)

Sph. acutifolium var. *fuscescens* et *fuscoluteum* Braun in herb. (teste Warnst. in Bot. Centralbl. 1882 IX. p. 96.)

Sph. acutiforme Schlieph. et Warnst. var. *fuscum.* Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 p. 498.

Sph. nemoreum (Scop.) Dusén On Sphagn. Utbredning 1887 p. 30. ex p.

Sph. vancouverense Warnst. in Hedwigia 1894 p. 309., 392.

Exsic.: Rabenh. Bryoth. no. 710.

Warnst. Sphagnoth. eur. no. 1., 2.

Samml. eur. Torfm. no. 67., 154.—160., 242., 379., 380.

Bauer Bryoth. boh. no. 79.

Musci eur. no. 22., 23., 24.

Prager Sphagnoth. germ. no. 43., 44., 78., 138.

Illustr.: WARNST. Acutifol.-Gruppe 1888, tab. III. fig. 4., tab. IV. fig. 11., 12.
Leb. u. Torfm. 1903 p. 424. fig. 12.
ROTH. Eur. Torfm. 1906 tab. VIII. fig. 1.
WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 74., fig. 22B.

Hluboké polštářky, hnědozelené, neb krásně žemlově- až červenohnědé. Rostlinky štíhlé, jemné, habituelně podobné předešlému. Lodyžka tenká, jednoduchá, hnědá má 3—4 vrstevnou epidermis ostře oddělenou od silné temněhnědé vrstvy dřevní. Svazečky po 3—4 větévkách zpravidla hustě na lodyžce nahloučené. Lístky lodyžní jsou malé, 0·5 *mm* široké, sotva něco přes 1 *mm* dlouhé, jazykovité a na široce zaoblené špičce trochu třísnité; okraje jsou na špičce často ohrnuté v malou kápi, a lemované po celé délce ovrubou z úzkých hyalinních buněk, která k basi se náhle rozšiřuje. Hyalocysty rhombické zpravidla bez vláken a porů, jen zřídka slabě vláknité, v celé čepeli obyčejně tenkými septy ve 2—4 dceřinné buňky rozdělené. Lístky větevné jsou rovněž malé (0·4—0·5 *mm* široké, 1—1·5 *mm* dlouhé), hustě střechovité, ze široké vejčité base poznenáhla v dlouhou, uťatou a drobně zoubkatou špičku vytáhlé, okraje lemovány 4—5 řadou ovrubou a silně do vnitř ohrnuty. Hyalocysty řídce vláknité, na vnější straně s četnými kommissurálními dvojpory, jež v apikální části jsou velmi drobné a mají široký prsténec, čímž upomínají na apikální pory *Sph. Warnstofii.* Na vnitřní straně v apikální partii čepele jsou v rozích buněk jen drobounké pory, v dolejší části pak větší pory mezi vlákny. Chlorocysty jsou na průřezu trojboké neb trapezoické na vnitřní stranu lístku pošinuté. Perichaetialní lístky jsou velké, široce vejčité po okrajích široce lemované, čepel v basální části jen z protáhlých chlorocyst složena; hyalocysty bez vláken i porů, toliko septy dělené.

Dvoudomý. Samčí větévky krásně žlutohnědé' tobolky malé, červenohnědé, na kratičkém pseudopodiu, téměř vždy z velké části v perichaetiálních lístcích ukryté, po vyprášení k basi kalíškovitě zúžené; vzácně kdy však jest plodný. Spory zlatožluté, jemně bradavčité, 25 až

30 μ v průměru mající (Sec. Warnstorf 29. p. 431.). Jest rozšířen vzácně v sev. i střední Evropě, Asii a Americe. Vybírá si vysokohorská pumileta, kde zejména ve společnosti *Sph. rubellum*, *Meesea*, *Polytrichum strictum* a *gracile* růstává. V Čechách zjištěno jen na několika místech.

V Krkonoších známo jest na Koppenplanu, Labské louce (Limpr., Vel.!); mimo to bylo shledáno na Jizerské louce ve spoustách (Schif., Mat.), Seefelder u Reinerze (Baenitz, Mat.), v Šumavě na Seefilzu u Förchenhaidu (Schif.), jmenovitě u jezírka pod Neugebäu ve spoustách(!), Seefilzu u Kvildy vtroušeně(!), v západních Čechách u Ladměřic a Nečtin poblíž Manětína (Bauer).

Ke *Sph. fuscum* var. *fuscescens* patří též rostlinky jako »Sph. squarrosum coll. Sternb. auf dem roten Moor des Rhön« v herbáři musea král. českého chované.

Pozn.: *Sph. fuscum* okamžitě se poznává dle charakteristické hnědé své barvy a hustě nahloučených svazků větevných, upomínajících na některé kompaktní formy *Sph. acutifolia;* od tohoto ovšem liší se lodyžními lístky. Podle odstínu hnědé barvy lze rozeznávati f. *pallens* Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 103 pro var. (rostlinky slabounce hnědé, bledé) a f. *fuscescens* Warnst. l. c. (rostlinky krásně žemlově až červenohnědé).

10. Spec. **Sph. Warnstorfii** Russ. »Über gegenwärtigen Stand...« in Sitzungsber. d. Dorp. Naturfr. Gesel. 1887 p. 315.

Warnst. *Acutifol. Gruppe* 1888 p. 106., Kling. *Leb.- u. Laubm. W. u. Preus.* 1893 p. 86., Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 28., Warnst. *Leb.- u. Torfm.* 1903 p 421., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 49., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 71.

Syn.: *Sph. acutifolium* Ehrh. ex p.
Sph. acutifolium var. δ *gracile* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 44.
Sph. acutiforme var. *tenellum* Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 p. 605. ex p.
Sph. acutifolium var. *Graefii* Schlieph. in lit. ap. Russ. »Über gegenwärtigen Stand . . . .« 1887 p. 315.
Sph. Wilsoni Röll Zur System. Flora 1886 p. 79. ex p.

Sph. Wilsoni subspec. *Sph. Warnstorfii* Röll Moosflora Erzgebirges Hedwigia 1907 p. 210.

Exsic.: Warnst. Sphagnoth. eur. no 3., 4.
Samml. eur. Torfm. no 66., 146.—151., 234.—240., 382.
Bauer Bryoth. boh. no 280.
Musci eur. no 48., 547., 548.
Prager Sphagnoth. germ. no 39., 40., 41., 42., 134.
Sphagnoth. sud. no 90.

Illustr.: Russ. Zur Anat. 1887 tab. I. fig. 5., tab. II. fig. 10., 15.
Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 tab. III. fig. 6., tab. IV. fig. 16., 17.
Leb.- u. Torfm. 1903 p. 424. fig. 10., p. 456. fig. 5.
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. VII. fig. 10., tab. VIII. fig. 7.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 74. fig. 22 D, p. 137. fig. 31 A.

Rostlinky jemné štíhlé, v řídkých, 5—15 *cm* hlubokých rozlehlých kobercích, zelených, zarůžovělých neb nachově peřestých. Lodyžky přímé, tenké, obyčejně tmavě červené, jednoduché. Kůra 2—4vrstevná, buňky svrchní vrstvy neperforované; dřevní vrstva silná nejčastěji růžová, nachová, někdy i bledá, zelenavá. Větévky po 3—5 ve svazečcích, z nichž vždy 2, 3 větévky jsou silnější, od lodyžky odstálé. Lístky lodyžní jsou malé 0·6—1·4 *mm* dlouhé, 0·5—0·7 *mm* široké, jazykovité, po celé délce stejně široké se špicí tupě zaoblenou, v prostřed zoubkatou neb i trochu třísnitou. Ovruba na okrajích náhle k basi rozšířena. Hyalocysty v hoření půli čepele rhombické, většinou bez spirál, 2—3 na sobě kolmými septy rozdělené a s blanou značně resorbovanou; někdy bývají i spirálky slabě vyvinuty. Větevné lístky jsou 0·8—1·6 *mm* dlouhé, po většině pěkně pětiřadé, podlouhle vejčité s velmi tenkou, na konci ovroubenou zoubkatou špičkou, jež vznikla svinutím úzce lemovaných okrajů; špička jen zřídka jest trochu kolmo neb stranou vyhnutá. Hyalocysty jsou řídce vláknité a mají na vnější straně v apikální části velmi drobné, silně hrazené pory ve všech rozích buněk,

v prostřed čepele větší elliptičné pory na komissurách, jež pak k basi listů přecházejí ve velké okrouhlé pory. Na vnitřní straně jest uspořádání porů, většinou nehrazených, jednoduchých, podobné a velké pory v basální části kryjí se s vnějšími. Chlorocysty jsou na průřezu trapezoické, méně častěji trojboké, na vnitřní straně lístků umístěné. Perichaetiální lístky jsou velké, vejčito kopinaté; čepel v dolení části je složena jen z chlorocyst. Hyalocysty, jež až v horní části čepele přichází, jsou bez vláken a toliko septy dělené.

Dvoudomé, zřídka však plodné. Samčí větévky kyjovité, světle neb nachově červené. Tobolky jsou malé, tmavě červenohnědé, spory tmavožluté, jemně papillosní, 22 až 25 μ v průměru mající (sec. Warnst. 33. p. 72.).

Podle zabarvení lze rozeznávati:

f. *virescens* Russ. Cymbif. u Subsec. Gruppe 1894 p. 147. pro var. Rostlinky celé zelené.

subf. *squarrosula* Warnst. Leb.- u. Torfm. 1903 pro f. Větevné lístky hořejší polovičkou kolmo odstálé.

f. *flavescens* Russ. ibid. p. 147. pro var. Rostlinky žlutavé.

f. *purpurascens* Russ. ibid. p. 147. pro var. Rostlinky hlavně v hlavičkách nachové.

f. *versicolor* Russ. ibid. p. 147. pro var. Rostlinky v hlavičkách červené a nachové, některé větévky zelené a žlutavé, takže celá rostlinka jest červeně, zeleně a žlutě strakatá.

Sph. Warnstorfii libuje si v lučních bažinách nižších poloh, kde v příkopech, na houpavých březích, někdy i na okrajích bažin, ve společnosti *Sph. teres* přichází. Podobá se velmi *Sph. rubellum* Wils., od něhož se však dle Russowa liší: 1. drobounkými, silným prsténcem hrazenými pory v apikální části na vnější straně čepele lístků větevných, 2. hyalocystami lodyžních lístků, jež jsou méně septy dělené, 3. stanoviskem, neboť není nikdy výslovným obyvatelem hlubokých vrchovišť jako *rubellum*, nýbrž nanejvýš na okraji těchto a to ještě v rovině vegetuje. Jsou to však vesměs znaky ceny velmi podivné, obzvláště když uvážíme, že *Sph. Girgensohnii* var. *roseum*

mívá v apikální části na vnější straně čepele větevných lístků velmi často stejně drobounké, silným prsténcem opatřené pory.

Přichází místy dosti hojně v celé severní i stř. Evropě a Sev. atlantické Americe; v horách stoupá nanejvýš něco málo přes 2000 *m*. V Čechách sbírán na několika místech v Rudohoří a záp. Čechách (Hor. a Dol. Schönbach, Bleistadt, Manětín, Ladměřice (Bauer), Kranichsee (Roell), v severních Čechách (u České Lípy, Jestřebí [Schif.]) a jižních Čechách (Třeboň [Weidm.], Vyšší Brod [Schif.] ve východních v okolí Chotěboře (herb. Dr. E. Bayer!)). Na Moravě jest rovněž vzácný (Podp. 3. p. 10.).

Sph. rubellum Wils., *Sph. fuscum* (Schimp.) Kling. a *Sph. Warnstorfii* Russ. jsou vesměs velmi slabé druhy, jež co takové uznáváme toliko z důvodů praktických a hlavně též proto, že nemajíce dosti materialu nemohli jsme správného názoru o jejich ceně nabýti a proto neodvažujeme se úsudek v této věci pronésti. Někteří autoři (Roell) považují *Sph. Warnstorfii* Russ. za subspecii *Sph. rubellum* Wils., od něhož se tento druh jen nepatrně liší. Zdá se nám, že nejlepší by bylo považovati všechny tyto druhy za subspecie neb variety bývalého *Sph. acutiforme*, jež Warnstorf a Schliephacke v r. 1884 vystavili (9. p. 496.) a jež jmenovitě v pojetí Jensenově (l. c.) by této myšlence odpovídalo. Avšak *Sph. acutiforme*, jak jej Schliephacke a Warnstorf pojímají, má příliš široký okruh — patří k němu všechna dvoudomá *Acutifolia* — a proto jest nepraktický a jednak i nepřesně ohraničený druh.

Oddělení 2. **Deltoidea** Warnst. in Hedwigia 1890 p. 188.

Lodyžní lístky jazykovité s trojboce zúženou špičkou neb trojboce jazykovité. Hyalocysty zpravidla mají četná vlákna.

11. Spec. **Sph. acutifolium** Ehrh. 1788 *Plantae crypt. exsic.* no 72.

Nees v. Ess. *Bryol. germ.* 1823 p. 19., Hüb. *Muscol. germ.* 1833 p. 28., Rabenh. *Deutschl. Kryptog.* 1848 II. 3. p. 75., C. Müll. *Synopsis* 1849 I. p. 96., *Deutschl. Moose* 1853 p. 126., Schimp. *Monogr.* 1858 p. 56., Russ. *Beitr. z. Kenntn.*

1865 p. 37., Schimp. *Synopsis ed. II.* 1876 p. 825., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 223., Braithw. *The Sphagnaceae* 1880 p. 66., Warnst. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 39., Husnot *Sphagnologia* 1882 p. 12., Lindb. *Eur. och N. Am. hvitmos.* 1882 p. 52., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 17., Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 495 et succ., 603., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 112., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 73., Card. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 64. (80.), Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 30., 89., Warnst. *Acutifol. Gruppe* 1888 p. 112., Kling. *Leb.- u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 85., Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 28., Vel. *Mechy. č.* 1896 p. 74., Warnst. *Leb.- u. Torfm.* 1903 p. 438., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 53., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 98.

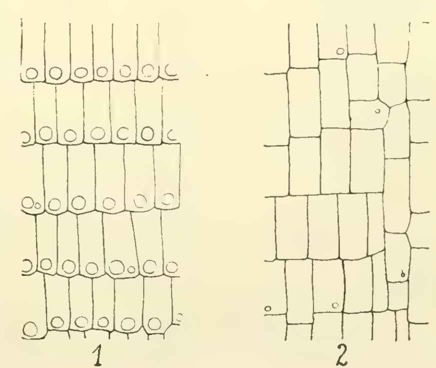
Syn.: *Sph. palustre β)* Linné Species plant. 1753, II. p. 1106 ex. p.
Sph. nemoreum Scop. Flora carn. 1772 ed. II.; II. p. 305. ex p.
Sph. capillifolium Hedw. Fund. hist. nat. musc. 1782 II. p. 86. ex p.
Sph. intermedium Hoffm. Deutschl. Fl. 1796, II. p. 22. ex p.
Sph. subulatum Brid. Spec. musc. 1806, I. p. 19. ex p.
Sph. pentastichum Brid. ibid. p. 19. ex p.
Sph. capillifolioides Breutel Beitrag in Flora 1824 p. 438. ex p.
Sph. Aschenbachianum Breutel ibid. p. 439. ex p.
Sph. Schimperi Röll Zur System. Flora 1886 p. 39. ex p.
Sph. Schliephackeanum Röll ibid. p. 43. ex p.
Sph. Wilsoni Röll ibid. p. 79. ex p.
Sph. Warnstorfii Röll ibid. p. 105. ex p.
Sph. plumulosum Röll ibid. p. 89. ex p.
Sph. nemoreum (Scop.) Dusén On Sphagn. Utbredning. 1887 p. 30., 89. ex p.
Sph. campicolum C. Müll. in lit. ap. Warnst. in Hedwigia 1890 p. 208.

Exsic.: Rabenh. Bryoth. eur. no 203., 205.
Limpr. Bryoth. sil. no 295.

Cryptog. exsic. ed. a MUS. VINDOB. c. XVI. no 1572., 1573.
WARNST. Sphagnoth. eur. no 7., 8., 53., 55., 103., 105., 156., 160., 162., 163.
Samml. eur. Torfm. no 233., 292., 293., 396.—401.
BAUER Bryoth. boh. no 77., 165., 271., 272.
Musci eur. no 501., 502., 503., 504.
PRAGER Sphagnoth. germ. no 141., 142.
Sphagnoth. sud. no 92.—99.

Illustr.: SCHIMP. Monogr. 1858 tab. XIV.
BRAITHW. The Sphagnaceae 1880 tab. XVIII.
WARNST. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 tab. VI. fig. 18 a. b.
LIMPR. Laubm. 1885 p. 95. fig. 47.
RUSS. Zur Anatom. 1887 tab. II. fig. 19.
WARNST. Leb.- u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 18., p. 383. fig. 8. p. 424. fig. 14a, b.
ROTH Eur. Torfm. 1906 tab. III. fig. 1., 2., 3., 4., tab. VIII. fig. 8., 9., tab. X., fig. 8.
WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 85. fig. 23 G.

Husté neb řidší, hluboké, rozlehlé polštářky zelené, žlutozelené, zarůžovělé neb i červeně a zeleně strakaté. Rostlinky útlé i robustní, za sucha bez lesku. Lodyžka 3—20 *cm* dlouhá, zelená neb růžová, zpravidla jednoduchá. Kůra 2—4 vrstevná, buňky svrchní vrstvy neperforované. Vrstva dřevní silná, bleďězelená neb načervenalá. Větévky po 3—4 ve svazečcích, jež na konci lodyžky nahloučeny jsou v hustou téměř kulatou hlavičku. Lístky lodyžní jsou veliké 1—1·5 *mm* dlouhé a 0·5 *mm* široké, vzpřímené, podlouhle trojhranně jazykovité,



Obr. 6. Svrchní vrstva hyalodermis lodyžky: 1. *Sph. Girgensohnii*; Roklan. 2. *Sph. acutifolium;* Borkovice.

na konci v delší neb kratší špičku zúžené, jež jest krátce uťata a drobně zoubkatá a má okraje do vnitř ohrnuté. Okraje lemovány ovrubou k basi mocně se rozšiřující; po stranách base listu jsou nepatrná ouška. Hyalocysty jsou až do poloviny čepele hustě vláknité, jen velmi zřídka bez vláken; blána má četné různě veliké pory obyčejně v řadách podle komisur sestavené. Lístky větevné jsou drobné 1 *mm* dlouhé, 0·5 *mm* široké hustě střechovitě na větévce sestavené, podlouhle vejčité až kopinaté, vyduté a na krátce uťaté špičce drobně zoubkaté; okraje jsou úzce lemované a do vnitř značně ohrnuté. Hyalocysty jsou hustě vláknité a na vnější straně četnými polokruhovitými dvojpory při komissurách perforované; v apikální části jsou pory drobné silným prsténcem hrazené. K basi na velikosti těchto porů přibývá, šíře prsténce však ubývá. — Na vnitřní straně jsou pory podobně uspořádány a kryjí se částečně s pory vnějšími. Chlorocysty jsou na průřezu trojboké, na vnitřní straně listu. Perichaetiální lístky jsou velké, široce vejčité a znenáhla zúžené ve špičku na konci drobně zoubkatou se svinutými do vnitř okraji, jež jsou po celé délce široce lemované. Hyalocysty, jež toliko v hoření části čepele jsou přítomny, postrádají vláken a porů, jsou však septy vytuženy.



Obr. 7. *Sph. acutifolium;* ve sk. vel. »Močidla« u Mšena.

Zpravidla jednodomý, někdy též dvoudomý. Samčí větévky jsou kyjovité živě červené. Často plodný (srpen, začátek září). Tobolky drobné, červenohnědé; spory žluté 22—25 μ v průměru.

Jsouc jaksi středem celé skupiny *Acutifolií* vykazuje *Sph. acutifolium* značnou variaci pokud se týče habitu, lod. lístků i barvy, takže od různých autorů popsáno bylo na 50 odrůd, z nichž však většina jsou jen lokální formy. Nejčastější formy u rostlinek českých by byly:

1. var. *congestum* Grav. ap. Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 54. **Syn.**: var. *alpinum* Milde Bryol. siles. 1869 p. 382; var. *strictum* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 52. Rostlinky v nízkých, velmi hustých polštářcích. Lodyžní lístky jsou malé, hyalocysty skoro až k basi čepele vláknité. Svazečky větví na lodyžce značně sblížené, větve krátké, vzpříma vodorovně neb vzhůru odstálé s lístky drobnými, vejčitými a značně vydutými. Na sušších místech.

f. *Schimperi* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 51. pro var. Rostlinky v řídčích trsech barvy zelené. Lodyžní lístky některé vejčitě jazykovité s protáhlou na konci zubatou špičkou, okraji svinutými, hyalocystami v celé čepeli hustě vláknitými a porovitými jako lístky větevné, jiné jazykovité, se špičkou trojbocezúženou, hyalocystami jen asi do polovice čepele vláknitými jako normální lístky lodyžní; prvým druhem lístků lodyžních často upomínají na *Sph. molle*. Vzácnější hemiisofylní, patrně mladá nevyvinutá forma. U nás sbírána u Svárova, Čes. Lípy (Schif.). Spindelmühle (!).

2. var. *deflexum* Schimp. Monogr. 1858 p. 57. Rostlinky nízké, v trsech řidších, odstálé větévky dlouhé, dolů obloukovitě ohnuté, lístky větevné podlouhle vejčité, hustě střechovité. Často pospolu s var. *congestum*, avšak celkem hojnější.

Podle zabarvení trsu možno pak rozeznati následující formy:

f. *viride* Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 114 pro var. Rostlinky zelené.

f. *pallescens* Warnst. Syn.: *albescens* Schlieph. ap. Warnst. Neue deutsche Sph. formen in Flora 1882 p. 2 (Separat.) Rostlinky vybledlé, v hlavičkách téměř bělavé.

f. *flavescens* Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 114. Rostlinky, jmenovitě v hlavičkách žluté.

f. *purpurascens* Warnst. Revision der Sph. Hedwigia 1888 p. 274. Syn.: var. *rubrum* Warnst. in Bot. Centralbl. 1882 no. 3.—5.; var. *cruentum* Röll Zur System. Flora 1886

p. 76.; var. *sanguineum* SENDT. ap. WARNST. in Flora 1883 p. 372. Rostlinky celé růžové, červené až nachové.

f. *rubelliforme* CYP. Beiträge in Verh. zool.- bot. Ges. Wien 1897 p. 184. pro var. Rostlinky statné, karmínově červené, mají lodyžní lístky jazykovité se špičkou tupější než u typ. acutifolia, tvarem poněkud na *Sph. rubellum* WILS. upomínající, s hyalocysty slabě vláknitými.

f. *versicolor* WARNST. Acutifol. Gruppe 1888 p. 114. Rostlinky žlutě, zeleně a červeně strakaté. Velmi častá forma.

Velmi obyčejný druh v nížinách i horách, bažinách, na vlhkých místech i vrchovištích v celé Evropě, sev. subarktické i atlantické Americe, i v Asii, kde však dosud jen na několika místech nalezeno. V Čechách patří k nejobyčejnějším mechům bažinným.

Pozn.: Podle statnějšího habitu, význačných lodyžních lístků a nelesklých za sucha větévek se od ostatních *Acutifolií* rozeznává.

12. Subspec. **Sph. quinquefarium** (LINDB.) WARNST. *Zwei Artentypen* in Hedvigia 1886 p. 222.

WARNST. *Acutifol. Gruppe* 1888 p. 109, *Leb.- u. Torfm.* 1903 p. 432, ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 50, WARNST. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 105.

Syn.: *Sph. acutifolium* var. *quinquefarium* LINDB. apud BRAITHW. The Sphagnaceae 1880 p. 71., HUSNOT Sphagnologia 1882 p. 13., CARD. Sphaignes d'Eur. 1886 p. 68. (84.).

Sph. acutifolium var. *flavicaule* WARNST. Die eur. Torfm. 1881 p. 50.

Sph. acutifolium var. *Gerstenbergeri* WARNST. in Flora 1882 p. 206.

Sph. acutifolium var. *pallens* et *silesiacum* WARNST. in Hedwigia 1884 p. 116., 118.

Sph. plumulosum var. *quinquefarium* (BRAITHW.), var. *Gerstenbergeri* (WARNST.) RÖLL Zur System. Flora 1886 p. 90., 91.

Sph. Warnstorfii var. *pallens* (WARNST.) et var. *pseudopatulum* RÖLL ibid. p. 106.

Sph. plumulosum a) *microphyllum* Röll Beitr. z. Moosfl. Hedwigia 1907 p. 210.

Exsic.: Warnst. Sphagnoth. eur. no. 52., 56.
Samml. eur. Torfm. no. 68.—72., 161.—164., 243., 386.—388.
Bauer Bryoth. boh. no. 374.
Musci eur. no. 537., 538.
Prager: Sphagnoth. germ. no. 136., 137.
Sphagnoth. sud. no. 91.

Illustr.: Russ. Zur Anat. 1887 tab. II. fig. 18.
Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 tab. III. fig. 7., tab. IV. fig. 18., 19.
Warnst. Leb.- u. Torfm. 1903 p. 445. fig. 1.
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. VII. fig. 5., tab. VIII. fig. 4.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 115. fig. 28A.

Trsy řídké, hluboké, bledězelené, někdy i růžové až červené. Rostlinky štíhlé, upomínající svým habitem na *Sph. Girgensohnii*, za sucha bez lesku. Lodyžka 5—15 *cm* vysoká, zelená, jednoduchá. Kůra 3—4vrstevná, odlišná od zelené neb zažloutlé vrstvy dřevní. Svazečky řídce zpravidla na lodyžce sestavené skládají se obyčejně z 5 větviček, z nichž 3 silnější jsou prodloužené ke špičce značně ztenčené a v různých směrech od lodyžky odstálé. Lodyžní lístky jsou krátké, na basi širší než delší, rovnostranně trojboce jazykovité (0˙8—1 *mm* široké, 0.7—1 *mm* dlouhé), na špičce kápovitě svinuté a na konci drobně zoubkaté; okraje lemovány širokou ovrubou k basi se ještě rozšiřující. Hyalocysty rhombické, zřídka vláknité, obyčejně bez vláken i porů. Větevné lístky jsou pěkně v pěti řadách na větévce seřazeny; jsou průměrem asi 0˙5 *mm* široké a 1—1˙5 *mm* dlouhé, široce kopinaté, na tupé špičce drobně zoubkaté a po okrajích úzce lemované a dovnitř svinuté. Hyalocysty jsou vláknité a mají pory podobně utvářené jako *Sph. acutifolium* Ehrh. Stejně i chlorocysty jsou trojboké endopleurní. Perichaetiální lístky jsou velké, široce vejčité s okraji svinutými a široce lemovanými. Hyalocysty, obyčejně toliko v hoření části listu přítomné, nemají vláken ani porů.

Polyöcní, většinou však jednodomé. Samčí větévky jsou krátké, kyjovité, zarůžovělé. Tobolky malé, hnědé, po vyprášení kalíškovitě protáhlé. Spory žluté, hladké, 21—25 μ v průměru (sec. WARNST. 33. p. 106.).

Nemění se ani tak vzrůstem jako spíše barvou:

f. *viride* WARNST. Acutifol. Gruppe 1888 p. 112 pro var. Syn.: var. *virescens* WARNST. Samml. eur. Torfm. no. 68., 70., 72. Rostlinky trávově, někdy i šedozelené, obyčejně štíhlé. Na stráních, v úvalu lesních cest. Někdy na zvláště stinných stanoviscích jest rostlinka tenká, štíhlá, až 15 *cm* vysoká, tmavě zelená, s lodyžními lístky význačně trojboce jazykovitými, majícími hyalocysty v apikální části slabě vláknité. Roste často pospolu s vytáhlými sterilními lodyžkami *Polytrichum commune* (Weberova cesta!). (subf. *gracillima* WARNST. in Öster. bot. Zeit. 1895 XLV. p. 141. pro f.)

f. *roseum* WARNST. Acutifol. Gruppe 1888 p. 112. pro var. — Rostlinka zarůžovělá, v hlavičkách červenavá. Řidší forma.

f. *pallens* WARNST. ibid. p. 112. pro var. Syn.: var. *pallescens* WARNST. Samml. eur. Torfm. no. 69., 162., 164., 387., 388. Celá rostlinka vybledle zelená.

Libuje si v močálech a příkopech horských lesů; do rovin zřídka sestupuje. Vyskytá se v celé střední i sev. Evropě a sev. Americe sporadicky. V Čechách poměrně častěji než v jiných zemích byl nalezen. V severních Čechách a Krkonoších byl na několika místech stanoven (Čes. Lípa, Jestřebí, Wartenberg, Cvikava, Harta, Doubice (SCHIF., SCHMIDT, MAT.), Labský důl (SCHIF.), Weberova cesta, Melzergrund (!), Česko-saské Švýcarsko (MAT.), Nová louka v Jizerských horách (MAT.)), v Rudohoří (Rothava (BAUER)), Šumavě (Eisenstein (VANDAS!), Kubice (VEL.!), Vyšší Brod (SCHIF.)), u Litomyšle (KLAPÁLEK!).

Sph. quinquefarium poprvé BRAITHWAITEM 1880 jako LINDBERGOVA varieta *Sph. acutifolia* publikované a WARNSTORFEM r. 1886 na druh povýšené, neliší se od *Sph. acutifolia* ničím leč štíhlejším vzrůstem, kratšími a širšími lístky lodyžními a pětiřadým uspořádáním lístků větevných. Znaky tyto však jsou málo stálé; často

najdeme formy robustnější a statnější a i pětiřadé uspořádání lístků větevných bývá nepravidelně na jednu stranu stočené. Vedle pětiřadých větévek bývá stálejší i tvar lodyžních lístků; avšak někdy *Sph. acutifolium* mívá rovněž širší trojboce jazykovité lístky, takže potom těžko se *Sph. quinquefarium* rozeznává. Z těchto důvodů podřaďujeeme *Sph. quinquefarium* co slabou subspecii *Sph. acutifoliu.*

13. Subspec. **Sph. subnitens** Russ. et Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 115.

Kling. *Leb.- u. Laubm. W. u. O.-Preus.* 1893 p. 85., Warnst. *Leb.- u. Torfm.* 1903 p. 435., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 51., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 117.

Syn.: *Sph. acutifolium* auctor. var.:
var. *plumosum* Milde Bryol. siles. 1869 p. 382.
var. *luridum* et *laetevirens* Braithw. The Sphagnaceae 1880 p. 73.
var. *squarrosulum* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 48.
var. *Schillerianum* Warnst. Einige neue Sph. f. Flora 1882 p. 465.
var. *aquaticum* Schlieph. 1883 ap. Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 115.
var. *luridum* Hüben. (f: *plumosum* Milge (*α coerulescens* Schlieph., *β humile* Schlieph.), *violaceum* Warnst., *laetevirens* Braithw., *squarrosulum* Warnst., *deflexum* Warnst., *strictum* Warnst., *limosum* Grav., *elongatum* Warnst.) ap. Warnst, Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 p. 603., 604.
Sph. plumulosum var. *luridum* Hüb., *elongatum* Warnst., *laetevirens* Braithw., *plumulosum* Milde, *submersum* Röll, *violaceum* Warnst., *limosum* Grav., *squarrosulum* Warnst., *laxum* Russ., *Schillerianum* Warnst. Röll Zur System. Flora 1886 p. 91.—94.
Sph. plumulosum b) *macrophyllum* Röll Beitr. z. Moosfl. Erzgeb. Hedwigia 1907 p. 211.

Exsic.: Rabenh. Bryoth. no. 651., 804. (sec. Warnst. 33. p. 117.).

WARNST. Sphagnoth. eur. no. 6., 59., 60., 61., 101., 107., 154., 157.—159., 164., 166., 168.
Samml. eur. Torfm. no. 78., 79., 80., 165., 244., 245., 246., 389., 390., 391.
BAUER Bryoth. boh. no. 277.
PRAGER Sphagnoth. germ. no. 45., 46., 47., 48., 49. 79., 139.
Illustr.: WARNST. Acutifol. Gruppe 1888 tab. III. fig. 9., tab. IV. fig. 22., 23.
Leb.- u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 19., p. 383. fig. 9., p. 445. fig. 2.
ROTH Eur. Torfm. 1906 tab. VIII. fig. 5., 6.
WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 123. fig. 29A.

Polštářky rozlehlé, trávově, šedě nebo žlutozelené, zahnědlé, načervenalé až nachové, často červeně strakaté. Rostlinky útlé i statnější za sucha hedvábitě, kovově lesklé. Lodyžka přímá, obyčejně jednoduchá, zelená neb červená; kůra 3—4 vrstevná ostře oddělená od silné bledé neb červené vrstvy dřevní. Větévky po 3—4 ve svazečcích, z nichž dvě jsou silnější a v různém směru odstálé. Lodyžní lístky jsou dosti veliké (1·3—1·6 *mm* dlouhé 0·6—0·8 *mm* široké) protáhle rovnostranně trojboké, k hořejšku náhle v krátkou, na konci tupou a zoubkatou špičku zúžené. Okraje bývají v basální části poněkud do vnitř vykrojené a jsou lemovány širokou, k basi velmi značně se rozšiřující ovrubou; na špičce jsou okraje do vnitř svinuté. Hyalocysty rhombické jsou zpravidla bez vláken a porů, toliko podélnými septy přehrádkované. Větevné lístky jsou asi 0·5 *mm* široké a 1·5—2 *mm* dlouhé, na větévce hustě neb řídčeji, nikdy však pětiřadě sestavené; tvaru jsou vejčitokopinatého, z podlouhlé vejčité base v dlouhou špičku na konci tupou a drobně zoubkatou protáhlé, s okraji úzce lemovanými a do vnitř ohrnutými. Hyalocysty jsou hustě vláknité s pory podobně uspořádanými jako u acutifolia. *Chlorocysty* na průřezu jsou trojboké, zřídka trapezoické na vnitřní stranu lístku pošinuté. Perichaetiální lístky jsou velké, vejčité, s okraji široce lemovanými, ohrnutými a s hyalocystami bez vláken i porů.

Jednodomý, zpravidla však polyöcní. Samčí vě-

tévky jsou krátké a silné, nachové. Tobolka jako u acutifolia. Spory žluté, drobně bradavčité, 30 μ v průměru.

Jest promněnlivý hlavně v barvě, podobně jako acutifolium ;

f. *viride* Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 118. pro var. Rostlinky trávově zelené.

subf. *squarrosulum* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 48. pro var. Lístky větevné ze široce vejčité base náhle od prostředka zúžené a kolmo vyhnuté, takže větévky, zejména v hlavičce na konci lodyžky, jsou kostrbaté. Na stinných místech.

f. *pallens* Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 118. pro var. Syn.: var. *pallescens* Warnst. Samml. eur. Torfm. no. 165. Rostlinky vybledlé, žlutavé neb zarůžovělé.

f. *carneum* Warnst. Samml. eur. Torfm. no. 245. pro var. Rostlinky masově růžové.

f. *eosinum* Roth Eur. Torfm. 1906 p. 52. pro var. Rostlinky s velkými hlavičkami krásně eosinově červené. Na výslunných místech v lučních příkopech.

f. *purpurascens* Schlieph. ap. Warnst. Acutifol. Gruppe 1888 p. 118 pro var. Syn.:? Sph. acutifolium var purpureum Schimp. Monogr. 1858 p. 57. Rostlinky nachové, v hlavičkách často nafialovělé.

f. *versicolor* Warnst. ibid. p. 118. pro var. Rostlinky červeně, fialově, zeleně, žlutě strakaté.

Dosti hojný pospolu se *Sph. acutifolium* rostoucí po celé střední a sev. Evropě a sev. Americe; na několika místech sbíráno ve střední Asii, Číně, Japanu, Azorech, v Chile a Patagonii. V Čechách nachází se často, málokdy ale ve větším množství.

Vyhledává si s oblibou stinné lesní loučky a olšiny. V Rudohoří jest hojné (Bauer, Röll, Mönkenmeyer), podobně i v sev. Čechách pod Jizerskými a Krkonošskými horami u Jestřebí, Čes. Lípy, Žíznikova, Cvikavy, Füllenbauden aj. (Schif., Schmidt., Mat.) V Jižních Čechách a na Šumavě vzácnější.

Subspecies *Sph. subnitens* Russ. et Warnst., jíž právo druhové Warnstorf i jiní sphagnologové vesměs přiznávají, my však spíše za plemeno polymorfního *Sph. acutifolia* po-

kládáme, liší se od *acutifolia* znaky velmi nepatrnými: 1. hedvábitým leskem za sucha, 2. tvarem lodyžních lístků. Jedině lodyžní lístky, pokud jsme mohli na našem materiálu zjistiti, jsou poněkud konstantním znakem; hedvábitý lesk často bývá matný.

Řada III. **Heterophylla** WARNST. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 128.

Syn.: *Lanceolata* WARNST. Acutifol. Gruppe 1888 p. 188.

Lodyžní lístky u téže rostlinky různé, namnoze z úzké base v prostřed rozšířené a v tupou zoubkatou špičku opět zúžené. Listy větevné vejčito kopinaté po krajích s resorbční rýhou.

14. Spec. **Sph. molle** SULLIV. *Musci Alegh.* 1846 p. 50. no. 205.

C. MÜLLER *Synopsis* 1849 I. p. 104., SCHIMP. *Monogr.* 1858 p. 73., RUSS. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 78., LIMPR. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 220., SCHIMP. *Synopsis* ed. II. 1876 p. 841., BRAITHW. *The Sphagnaceae* 1880 p. 53., WARNST. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 103., HUSNOT *Sphagnologia* 1882 p. 7., DĚDEČEK *Sphagna boh.* 1883 p. 14., WARNST. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 493., LIMPR. *Laubm.* 1885 p. 115., *Nachtr.* 1901 p. 607., RÖLL *Zur Zystem.* Flora 1886 p. 331., CARD. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 43., DUSÉN *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 12., 66., WARNST. *Acutifol. Gruppe* 1888 p. 118., VEL. *Mechy č.* 1896 p. 75., WARNST. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 441., ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 56., WARNST. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 128.

Syn.: *Sph. tabulare* SULLIV. Musci Alegh. 1846 p. 49. no. 204.
Sph. molluscoides C. MÜLL. Synopsis I. 1849 p. 99.
Sph. compactum var. *ramulosum* C. MÜLL. Synopsis II. 1851 Supplem. p. 539.
Sph. tenerum SULLIV. et LESQU. Musci bor.-am. ed. I. 1856 no. 11.
Sph. Mülleri SCHIMP. Monogr. 1858 p. 73., Synopsis ed. II. 1876 p. 841.
Sph. humile SCHIMP. in herb. Geheeb. teste WARNST. in Hedwigia 1890 p. 209.
Sph. rigidum var. *humile* AUST. in herb. pro p. teste WARNST. l. c.

Exsic.: Rabenh. Bryoth. no. 556., 1149., 1248.
Limpr. Bryoth. siles. no. 200.. 299., 300.
Warnst. Sphagnoth. eur. no. 34., 83.
Samml. eur. Torfm. no. 112.
Bauer Musci eur. no. 532.
Prager Sphagnoth. germ. no. 50.

Illustr.: Schimp. Monogr. 1858 tab. XXVI. (sub. *Sph. Mülleri*)
Braithw. The Sphagnaceae 1880 tab. XII.
Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 tab. VI. fig. 17.
Acutifol. Gruppe 1888 tab. III. fig. 10., tab. IV. fig. 24., 25., 26.
Leb. u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 21,, p. 445. fig. 3., p. 456. fig. 6.
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. III. fig. 7.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 115. fig. 28 F., p. 137. fig. 31D.

Husté trsy až 10 *cm* hluboké, bledězelené. Rostlinky habitem svým upomínají na drobnější formy *Sph. rigidum* a jsou za sucha velmi měkké. Lodyžka útlá, štíhlá. žlutavá neb zelená. obyčejně nevětvená. Kůra ze 2—3 vrstev velikých hyalinních buněk úplně porů postrádajících složena; dřevní vrstva mocná bledá neb zažloutlá. Větvičky po 3—4 ve svazečcích hustě na lodyžce seskupených; jedna neb i tři větévky silnější odstávají téměř vodorovně od lodyžky a jsou ke špičce značně ztenčené. Retortové buňky v kůře větevné mají hrdélka silně ohnutá. Hoření větévky jsou na konci lodyžky v hustou hlavičku jako u *rigida* směstnané. Lístky lodyžní jsou velké, 1·5—2·5 *mm* dlouhé, 0·8—1·3 *mm* v prostřed široké, ze zúžené base podlouhle vejčité, neb široce kopinaté, v prostředku nejširší, se špičkou tupou a zoubkatou; okraje jsou velmi úzce jednou, dvěma řadami hyalocyst lemované, někdy ohrnuté a na basi hluboko do vnitř vykrojené, takže list jest v prostřed nejširší. Hyalocysty někdy úplně nevláknité, někdy vláknité jen v hoření půlce, jindy až k basi hustě vláknité; často se listy různě vláknité na tomže stonku střídají. Na vnější straně hyalocyst jsou četné podlouhle elliptičné pory komissurální, na vnitřní straně drobné i větší pory v řadách.

Hustě vláknité lístky mají pory četné podobně uspořádané jako v lístcích větevných, jimiž se i formou často podobají. Na téže lodyžce bývají lístky různé velikosti; menší bývají více trojboké a méně vláknité. Lístky větevné jsou velké, 2—3 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké, vejčito kopinaté, vyduté s okraji uzounce lemovanými, do vnitř ohrnutými, se špičkou tupou 6—8 zoubky hrubě na konci vykrojenou; okraje jsou rozštěpeny v resorbční rýhu, jež však bývá na příčném průřezu malá a nezřetelná. Hyalocysty jsou hustě vláknité a mají na vnější straně četné podlouhle elliptičné pory podle komissur seřazené; na vnitřní straně jsou pory drobné, nejčastěji v rozích buňky umístněné. Chlorocysty na průřezu trojboké, na vnitřní straně toliko volné, řídčeji podlouhle trapezoické a na obou stranách volné. Perichaetiální lístky jsou velké, široce vejčité s hrubě zoubkatou špičkou a okraji do vnitř ohrnutými a lemovanými úzkou ovrubou k basi poněkud se rozšiřující. Hyalocysty, jež jen v hoření půlce listu se nacházejí, nemají vláken ani porů.

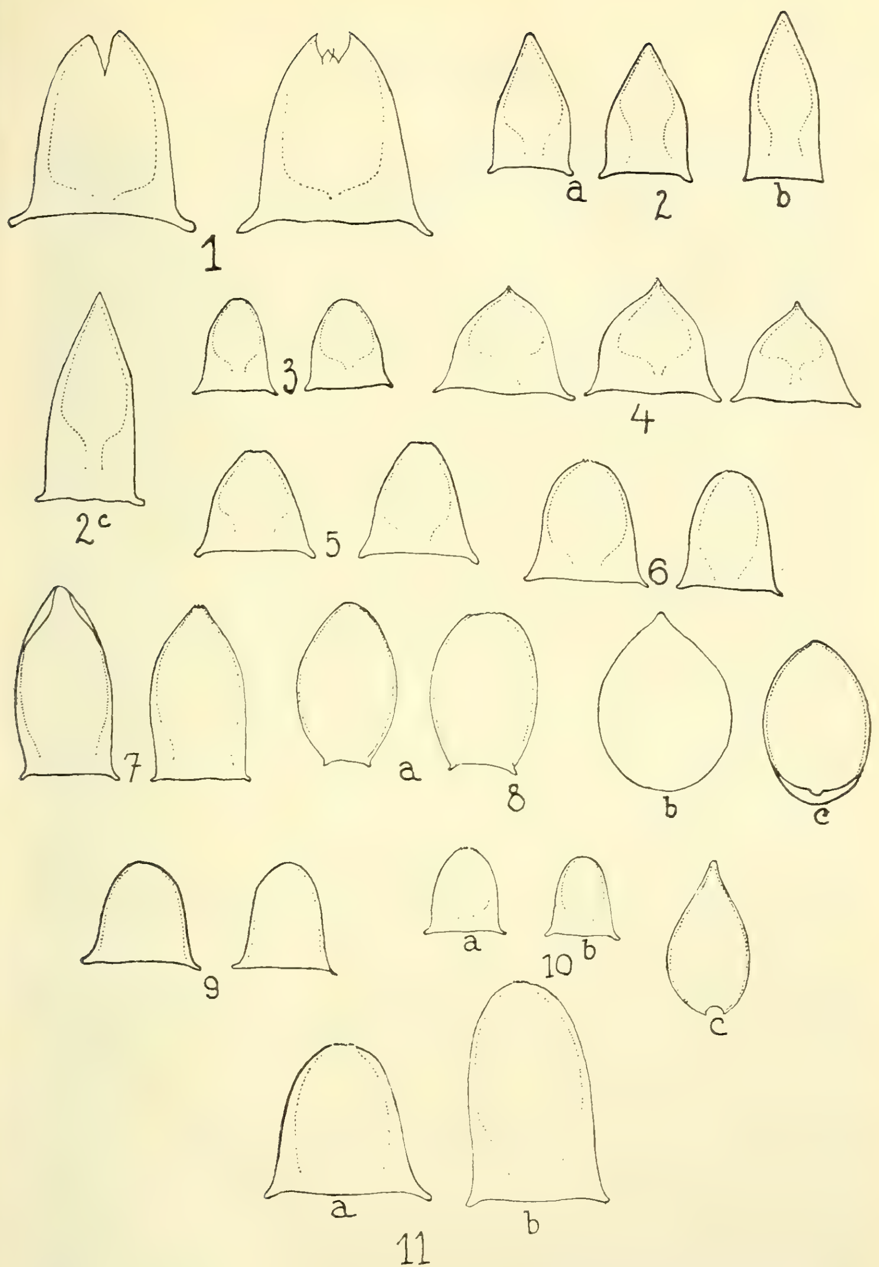
Jednodomé. Samčí větévky krátké, silné, nafialovělé, celkem málo odlišné od větévek ostatních. Tobolky velké, vejčité, červenohnědé, po vyprášení nepatrně tvar svůj mění; obyčejně vynikají na dlouhém a tenkém pseudopodiu nad celou rostlinku. Spory tmavožluté, hladké 30—35 μ v průměru.

Roste v lesních močálech a rašelinkách nižších poloh a vyskytá se vzácně a roztroušeně v celé Evropě sev. od Alp a atlantické Sev. Americe. V Čechách jest to nejvzácnější druh. Objeven byl nejprve r. 1891 SITENSKÝM u Jáchymova, kde později BAUER ho však nenašel (9.); týž bryolog nalezl tento druh v lese Soos u Chebu.

5. Skupina **Cuspidata** SCHLIEPH. *Beitr. z. Kenntn. d. Sph. Verh,* k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1865 p. 413.

Syn.: *Acisphagnum* C. MÜLL. in Linnaea 1874 p. 547.

Velká přirozená skupina jevící ponejvíce k *Acutifoliím.* Rostlinky po většině jemné, za sucha měkké, lesklé i bez lesku, ačkoliv i velmi robustní druhy přicházejí. Trsy



Obr. 8. *Cuspidata, Subsecunda.* 1. *Sph. riparium:* l. lod.; Slapy Mumlavy. 2. *Sph. cuspidatum:* l. lod.: *a* var. *falcatum* Russ.; Mažice. *b* var. *submersum* Schimp.; Velké Dařsko. *c* var. *plumosum* Nees; Plattenhaus. 3. *Sph. obtusum:* l. lod.; Förchenheid. 4. *Sph. recurvum* var. *mucronatum:* l. lod.; Borkovice, Eisenstein. 5. *Sph. recurvum* var. *amblyphyllum:* l. lod.; Prachovské skály. 6. *Sph. Dusenii:* l. lod.; Seefilz u Kvildy. 7. *Sph. molluscum:* l. lod.; Radostín. 8. *Sph. platyphyllum: a* l. lod., *b* l. větev. se hřbetu, *c* l. větev. ze vnitř; Langenbruck. 9. *Sph. contortum:* l. lod.; Mnichovice. 10. *Sph. subsecundum: a* l. lod.; Borkovice. *b* l. lod.; Förchenheid. *c* l. větev.; Plöckenstein. jez. 11. *Sph. inundatum: a* l. lod.; Panské Bídy. *b* var. *rufescens* (Nees) l. lod.; Spindelmühle.

řídké i husté, barvy živě zelené, vybledlé, zažloutlé někdy i zahnědlé, nikdy však červené, fialové neb červeně strakaté. Lodyžka často značné délky dosahující jest obyčejně zelená; korová vrstva někdy nezřetelná, takže zdánlivě chybí, jindy z 1—4 vrstev tenkých, bezporých buněk hyalinních složená. Dřeňová vrstva z tenkostěnných voluminosních buněk, jež často jsou resorbovány a lodyžka pak jest dutá. Větévky bývají zpravidla ve svazečky na lodyžce sestavené; často jsou všechny stejné, prodloužené, řídce olistěné, někdy však jen silnější větévky v oblouku odstávají slabší ve svazečku pak jsou k lodyžce přitisklé. Lodyžní lístky jsou velikosti i tvaru velmi různého i velikosti. Převládá tvar trojboký, někdy i jazykovitý se široce zaoblenou špičkou neb i protáhle kopinatý; řidčí jest kopisťovitý. Vzácně jsou lístky lodyžní úzce jazykovité až téměř čárkovité. (*Sph. nano-porosum* Warnst., *Sph. Watsii* Warnst.) Hyalinní buňky často bez vláken a porů, toliko v apikální části bývají vlákna přítomna. Větevné lístky rovněž tvarem i velikostí jsou rozdílné. Nejčastěji bývají kopinaté někdy i čárkovité (*Lanceolata*); zřídka jsou vejčité (*Ovalia*: *Sph. molluscum* Bruch a maskarénské *Sph. ericetorum* Brid.). Čepel jejich za sucha bývá význačně zvlněná, nelesklá. Okraje bývají ohrnuté, úzce neb široce lemované, vždy bez resorbční rýhy. Někdy jsou též pilovitě zoubkaté (*Sph. trinitense* C. Müll., *Sph. serratum* Aust., *Sph. serratifolium* Warnst., *S. Naumannii* Warnst.). Hyalocysty jsou obyčejně hustě vláknité a blány jejich jsou různým způsobem perforovány. Někdy, hlavně u vodních forem v apikální části, zřídka v celé čepeli (*Sph. serrulatum* Warnst.) hyalocysty chybí, a čepel v partii té pak složena jest jen z chlorocyst. *Chlorocysty* na příčném průřezu jsou buď trojboké na vnější straně umístěné a na vnitřní hyalocystami zarostlé, nebo trapezoické na obou stranách volné, širší basí ale na vnější stranu lístku pošinuté. Styčné stěny hyalocyst jsou vždy hladké.

Cuspidata jsou převážnou většinou *hydrofilní*, rostouce ve vodě, kde tvoří měkké zplývavé chomáče. Jest to skupina druhů velice polymorfních snadno do sebe přecházejících. Dle

posledního díla WARNSTORFOVA známe 64 druhů po celé zemi rozšířených; středisko jejich, pokud dle dnešních známostí lze souditi, jest v Australii, hlavně novozelandském okrsku, kde jest na 15 endemitů; vedle toho jest 41 druhů téměř stejnoměrně rozšířených po severní polokouli, z nichž 17 (odpočítáme-li pochybné *Sph. vogesiacum* WARNST.) roste v Evropě. Ovšem dlužno čísla tato bráti s vědomím, že se jedná o drobné druhy WARNSTORFSKÉ. Evropské druhy studovány r. 1889 RUSSOWEM (4) a monograficky zpracovány r. 1890 WARNSTORFEM, jenž je dělí: A. *Lanceolata*: a) *fimbriata*, (*Sph. Lindbergii* SCHIMP.); b) *erosa* (*Sph. riparium* ÅNGSTR.); c) *triangularia* (*Sph. cuspidatum* EHRH., *Sph. mendocinum* SULL. et LESQU., *Sph. recurvum* (PAL. BEAUW.) RUSS. et WARNST., *Sph. obtusum* WARNST.). B. *Ovalia*: (*Sph. molluscum* BRUCH.). V r. 1911 rozdělil WARNSTORF stejným způsobem a vypočítává následující evropská *cuspidata*; Ser. I. *Lanceolata*: Subser. 1. *laciniata* (*Sph. Lindbergii* SCHIMP.), 2. *erosa* (*Sph. riparium* ÅNGSTR.), 3. *lingulata*, 4. *triangulolingulata* (*Sph. Jensenii* LINDB. FIL., *Sph. obtusum* WARNST., *Sph. Dusenii* JENS., *Sph. amblyphyllum* RUSS., *Sph. trinitense* C. MÜLL., *Sph. balticum* RUSS., *Sph. ruppinense* WARNST.), 5. *triangularia* (*Sph. Torreyanum* SULLIV., *Sph. pulchrum* LINDB., *Sph. recurvum* (PAL. BEAUV.) WARNST., *Sph. serratum* ÅNGST., *Sph. fallax* KLING., *Sph. cuspidatum* EHRH.), 6. *aequifolia* (*Sph. monocladum* (KLING.) WARNST., [*Sph. hypnoides* (BRUCH) WARNST]); Ser. II. *Ovalia*: (*Sph. molluscum* BRUCH.). V r. 1899 (a 1903 v »Lotose«) studoval evropská Cuspidata H. LINDBERG, jenž pokračuje v intencích RUSSOWOVÝGH rozeznává toliko 9 druhů a 5 subspecií.

České druhy dají se roztříditi:

Řada I. **Lanceolata** WARNST. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 200.

Lístky větevné kopinaté na podlouhlé špičce tupě uťaté, drobně zoubkaté, s okraji na špičce do vnitř svinutými; čepel listová za sucha často zvlněná.

Oddělení 1. **Fimbriata** WARNST. l. c. **Syn.**: *laciniata* WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 184. — Lodyžní lístky kopišťovité, na široké špičce i po krajích silně třísnité.

15. Spec. **Sph. Lindbergii** Schimp. *Monogr.* 1858 p. 67.

Russ. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 54., Schimp. *Synopsis ed.* II. 1876 p. 832., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 221., Braithw. *The Sphagnaceae* 1880 p. 77., Warnst. *Die eur. Torfm.* 1881 p. 111., Husnot *Sphagnologia* 1882 p. 13., Lindb. *Eur. och N. Am. hvitmos.* 1882 p. 60., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 13., Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 506., 607., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 127., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 180., Card. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 77. (93.), Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 45., 99., Warnst. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 201., Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 32.. Vel. *Mechy č.* 1896 p. 79., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 356., Roth. *Eur. Torfm.* 1906 p. 20., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 184.

Syn.: *Sph. cuspidatum* var. *fulvum* (Sendt.) Rabenh. Deutsche Kryptog. fl. 1848 II. 3. p. 75. no. 6110.
Sph. fulvum Sendt. mss. (1839, teste Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 184.)

Exsic.: Rabenh. Bryoth. no. 301., 701.
Limpr. Bryoth. siles. no. 100.
Warnst. Sphagnoth. eur. no. 176.
Samml. eur. Torfm. no. 359.
Bauer. Musci eur. no. 529.
Prager Sphagnoth. sud. no. 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 73.

Illustr.: Schimp. Monogr. 1858 tab. XXV., XXVI. fig. 1.
Braithw. The Sphagnaceae 1880 tab. XXIII.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. III. fig. 30.
Warnst. Cuspid. Gruppe 1890 tab. I. fig. 1.—6., tab. II. fig. a.
Jens. De danske Sph. Arter 1890 tab. II. fig. 27.
Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 3., p. 383. fig. 2.
Roth. Eur. Torfm. 1906 tab. V. fig. 4.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 191. fig. 38 H.

Měkké, husté i řídké, rozličně hluboké trsy barvy zlatově až rezavohnědé neb zelené, ale zelená barva pomíšena vždy s hnědou. Rostlinky statné i slabé,

za sucha význačně lesklé. Lodyžka přímá, jednoduchá, zřídka větvená, hnědá. Kůra žlutavá neb hnědavá ze 2—4 vrstev tenkostěnných buněk hyalinních nepravidelně rozvrstvených kolem žlutavě, červenavě neb tmavě hnědého válce dřevního, složeného z několika řad tlustostěnných buněk. Větve ve svazečcích často sblížených, po 4—5, z nichž 2 silnější větévky přímo odstávají a zbylé přitisknuty jsou k lodyžce. Lodyžní lístky jsou převislé, k lodyžce přitisklé, ouškaté, různě veliké, 1—3 *mm* dlouhé, 0·5—1·5 *mm* široké. Jsou kopisťovité, na široké špičce a po stranách silně třísnité, takže úplně upomínají na lodyžní lístky *Sph. fimbriatum* Wils. Hyalocysty až do poloviny čepele široce rhombické s blánami buněčnými na obou stranách téměř úplně resorbovanými, bez vláken; k basi se prodlužují a nemají stěny tak resorbovány. Okraj listů lemován širokou ovrubou k basi ještě značně se rozšiřující. Větevné lístky jsou tuhé, lesklé, za sucha nevlnité a na silných větévkách obyčejně pravidelně pětiřadé, na slabších a dolejších větvičkách slabě jednostranné. Velikost jejich jest různá a i tvar mění se od vejčitě kopinatého k podlouhle kopinatému; na úzce uťaté špičce jsou slabě zoubkaté a mají kraje ostře 3—4 řadami hyalinních buněk lemované a v přední polovině čepele do vnitř ohrnuté. Hyalocysty jsou hustě vláknité na vnější straně s malými pory v rozích, na vnitřní vedle větších porů v rozích buňky s menšími pory komissurálními. Chlorocysty na příčném průřezu trojboké s dovnitř vykrojenými postranními stěnami na vnější stranu listu pošinuté a na vnitřní od hyalocyst úplně zarostlé. Perichaetiální listy veliké, na široké okrouhlé špičce silně třísnité jako lístky lodyžní; okraje mají ohrnuté, hyalocysty nevláknité, toliko v apikální třetině čepele.



Obr. 9. *Sph. Lindbergii;* ve skut. vel. Koppenplan.

Jedno- i dvoudomé. Samčí větévky jsou ztuha

odstálé, tmavě zbarvené, málo však od ostatních větévek odchylné. Tobolka dosti velká, po vyprášení k basi zúžená a pohárkovitá. Dozrává ku konci července, v srpnu.

Měnívá se velikostí i habitem. Warnstorfovo (29. p. 359., 24. p. 11.) rozdělení variet podle velikosti větevných lístků na var. *macrophyllum* (2—3 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké), *mesophyllum* (1·5—1·6 *mm* dlouhé, 0·5·—0·6 *mm* šir.) a *microphyllum* (0·86 *mm* dl., 0·4—0·45 *mm* šir.) jest nepřesné; lepší jsou variety Limprichtovy:

1. var. *compactum* Limpr. Zur System. Bot. Centralbl. 1881 p. 319. Rostlinky o trsech velmi hustých, svazečky větviček značně sblížené. Velmi častá var.

2. var. *tenellum* Limpr. l. c. Rostlinky štíhlé dosti vysoké, lodyžní lístky jak dlouhé, tak široké, svazečky větévek na lodyžce oddálené.

3. var. *submersum* Limpr. Laubm. Nachträge. III. 1901 p. 621. Rostlinky ve vodě v chomáčcích vzplývající habituelně naprosto *Sph. cuspidatum* var. *submersum* podobné. Lodyžka bledá, 10—15 *cm* dlouhá, se 4—5 vrstevnou kůrou, bezbarvou dřevní vrstvou a dřeňovými široce voluminosními buňkami. Větévky v oddálených svazečcích a všechny vzpřímené. Lodyžní lístky na špičce nerozšířené, dvakrát delší než širší (0·7—0·8 *mm* široké, 1·3—1·6 *mm* dlouhé). Větevné lístky řídce na větévce sestavené, některé trochu jednostraně srpovité, úzce kopinaté, 2—3 *mm* dlouhé, 0·8—1 *mm* široké, na obou stranách bezporé, jen tu a tam v rozích buněk jsou drobounké pory po silném zbarvení vystupující. *Chlorocysty* na příčném průřezu trapezoické na obou stranách volné. Znamenitý příklad jak dalece může vodní prostředí nejen habitus, ale i celou anatomickou stavbu změniti. V tůňkách na Bílé louce (Limpr.!), Labské louce, Koppenplanu (!). Srovnej tab. I. obr. 4a. b.

Sph. Lindbergii Schimp. patří k nejpamátnějším rostlinám české flory vůbec. Jest hojné v arktické a subarktické Evropě (jmenovitě nad 65° s. š.), Asii i Americe. Přeskakuje celou střední Evropu, až opět hojně se vyskytá na Krkonoších a jako vzácnost na hranicích Solnohrad a Štýrska u Stadlu na hoře Lasa, kde Breidlerem bylo

sbíráno. Představuje tudíž památný zbytek bývalé flory za ledové doby v Evropě rozšířené.

Na Krkonoších sbíráno poprvé 28. června 1824 Flotowem (Warnst. 8. p. 7. sep.) na Bílé louce, kde pak 15. srpna 1838 Sendtnerem bylo znovu nalezeno, avšak nepoznáno a brzo jako *Sph. cuspidatum*, brzo jako *Sph. fulvum* udáváno. Až teprve 21. července 1859 Milde nalezl ho u Malého rybníka a správně i rozpoznal. Od té doby nesčíslněkráte sbíráno na hřebenových rašelinách krkonošských v pásmu klečovém, kde vesměs všude jest hojné vroubíc jmenovitě ve společnosti *Sph. rigidum* Schimp. a *Hypnum sarmentosum* Wahlenb. okraje tůněk (Limpr., Vel., Schif., Wilhelm, Mat., Prager, Bauer, !).

Pozn.: Podle pětiřadých větévek, hnědého zbarvení a především dle třísnitých lodyžních lístků, již pod lupou dobře znatelných okamžitě k poznání.

Oddělení 2. **Erosa** Warnst. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 200.

Lodyžní lístky trojboce jazykovité, na špičce podélně roztržené, vždy bez vlákének.

16. Spec. **Sph. riparium** Angstr. *Oefvers. Vet. Ak. Handl.* 1864 p. 198.

Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 508., 511., 608., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 133., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 181., Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 34., 94., Warnst. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 203., Kling. *Leb. u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 92., Weidm. *Prodr. č. mechů* 1895 p. 34. Vel. *Mechy č.* 1896 p. 79., Warnst. *Leb.- u. Torfm.* 1903 p. 360., Roth. *Eur. Torfm.* 1903 p. 21., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 192.

Syn.: *Sph. recurvum* var. *robustum* Hartm. Skand. Fl. 1864 (teste Card. Répert. 1897 p. 146.).

Sph. cuspidatum var. γ.) *speciosum* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 57.

Sph. speciosum Kling. Beschreib. d. in Preus. gef. Art. u. Var. d. Gat. Sph. Schrift. d. phys. ök. Gesel. Königsb. 1872 p. 5.

Sh. spectabile Schimp. Synopsis ed. II. 1876 p. 834.
Sh. cuspidatum b. *riparium* (Angstr.) Limpr. Kryptog. Fl. Schles. 1876 p. 224.
Sph. intermedium subsp. *riparium* Lindb. Musci Scand. 1879. p. 12.
Sph. variabile var. 1 *intermedium* α *speciosum* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 62. excl. syn. *S. obtusum* Warnst. (1877).
Sph. recurvum var. *spectabile* Schlieph. Irmischia 1882 p. 66.

Exsic.: Rabenh. Bryoth. no. 707., 1350.
Warnst. Sphagnoth. eur. no. 108., 180.
Samml. eur. Torfm. no. 88., 178.—191., 267.—270., 349.—358.
Bauer Bryoth. boh. no. 88., 89.
Prager Sphagnoth. germ. no. 23.
Sphagnoth. sud. no. 27.

Illustr.: Warnst. Sphagnol. Rückbl. 1884 tab. VI. fig, 27a, b.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. III. fig. 27.
Warnst. Cuspid. Gruppe 1890 tab. I. fig. 7.—12., tab. II. fig. b—e.
Leb.- u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 4., p. 383. fig. 7a, b.
Roth Eur. Torfm. 1906. tab. VI. fig. 12.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 198. fig. 39 A.

Trsy řídké, pěkně trávově zelené, někdy zažloutlé, značně hluboké. Rostlinky statné, silné jako *Sph. squarrosum* Pers. 15—35, někdy i 40 *cm* vysoké. Lodyžka zelenavá, silná, jednoduchá, zřídka větvená. Epidermis 2—4 vrstevná z úzkých buněk; dřevní vrstva mocná, bledá neb zažloutlá a jen místy zřetelně od kůry oddělená. Větvičky po 4—5 ve svazečcích, jež obyčejně oddáleně za sebou na lodyžce jsou sestaveny; silnější odstávající větévky jsou až 5 *cm* dlouhé, vzpřímené neb dolů sehnuté. Lodyžní lístky jsou velké, 1·5—1·7 *mm* dlouhé, 0·8—1·2 *mm* široké, převislé, trojboce jazykovité a na špičce vždy do $^1/_4$—$^1/_2$ čepele podélně roztržené, na okraji široce lemované; ovruba se k basi silně rozšiřuje. Hyalocysty bez vláken i porů a často v hořeních částech čepele mají stěny na obou

stranách resorbované. Větevné lístky jsou velké (2·3 až 3 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké), široce kopinaté a v dlouhou, na konci drobně zoubkatou a po krajích ohrnutou špičku vytažené; okraje po celé délce široce lemovány. Za sucha jest čepel vlnitá se špičkami spirálně zkroucenými, temně lesklá. Hyalocysty jsou protáhlé, řídce vláknité a mají na vnější straně v apikální části drobné pory v rozích, v prostřed čepele poblíže krajů pak velké skuliny v hořeních rozích buňky. Na vnitřní straně jsou malé i větší pory v různém počtu i uspořádání, v rozích neb ve středu stěn buněk, někdy pak bývají v prostřed čepele podobně skuliny. Obzvláště veliké skuliny mají listy tenkých visících větévek, kde často i do poloviny jest stěna hyalocystami resorbována. Chlorocysty jsou na průřezu trojboké a na vnitřní straně od hyalocyst zarostlé, na vnější pak volné, neb trapezoické a volné na obou stranách. Perichaetialní lístky jsou velké, široce vejčité, do ³/₄ čepele jen z protáhlých chlorocyst složené; v hoření části přítomné hyalocysty nemají ani vláken ani porů.

Dvoudomý; samčí větévky zahnědlé, nepatrně odlišné. Tobolky velké, z pravidla na krátkých pseudopodiích. Spory tmavožluté, papillosní, 25 μ v průměru (sec. WARNST. 29. p. 361.)

1. var. *coryphaeum* RUSS. ap. WARNST. Leb. u. Torfm. 1903 p. 362. Rostlinky statné robustní v řídkých, značně hlubokých trsech. Silnější větévky obloukovitě odstálé, řídce olistěné, lístky větevné za sucha silně vlnité.

f. *speciosum* RUSS. ap. WARNST. ibid. p. 361. pro var. Syn.: var. *teres* RUSS. in lit. Větévky odstálé jsou hustě, oble olistěné, lístky větevné za sucha jen slabě vlnité.

f. *gracilescens* RUSS. ap. WARNST. Samml. eur. Torfm. 1890 no. 191., 269., 270., 349., 352. Syn.: var. *Isereanum* SCHIF. Lotos 1900 no. 7. Rostlinky jemné, štíhlé, s tenkými až 3 cm. dlouhými, obloukovitě odstálými větévkami.

2. var. *squarrosula* JENS. Cat. des plants Soc. bot. Copenh. 1883 p. 23. Syn.: var. *fluitans* RUSS. ap. WARNST. Leb.

u. Torfm. 1903 p. 362.; var. *aquaticum* Russ. in lit. ibid. Rostlinky ve vodě ponořené, trávově zelené, s dlouhou lodyžkou. Kůra lodyžní chybí, nediferencovaná, lodyžní lístky o něco menší než u předešlé var. Větve jsou prodloužené, řídce olistěné, lístky větevné často hoření půlkou kolmo vyhnuté; čepel jejich jest v apikální části složena pouze z protáhlých chlorocyst, hyalocysty jsou přítomny až v části dolejší, nemají porů a jsou řídce vláknité. Rostlinky na vodě splývající mají větévky kostrbaté. Ve vodě ponořené upomínají na nějakou robustní formu *Sph. cuspidatum* var. *submersum*. Opětný krásný příklad mocného působení vodního media na anatomickou stavbu rostlinky. Vzácnější; tůňka u slapu Mumlavy (!)

Sph. riparium Ångstr. jest dobrý druh, jenž se nám vždy co takový representuje. Poslední dobou Limpricht (6 IV. Nachtr. p. 623.) odtrhuje od něho poslední varietu jako samostatný druh *Sph. speciosum* (Russ.) Kling., jež charakterisuje následujícími znaky: 1. nedostatkem vrstvy kůrové, 2. b. dřevní vrstvy mají silně ztluštělé stěny a jsou na periferii menší, 3. skuliny v čepeli lístků větevných poblíže okrajů jsou v prostřed stěny buňky, 4. chlorocysty jsou na obou stranách volné. Jsou to však vesměs znaky minuciosní a tak měnlivé, že nikdy neoprávňují formu tuto za druh uznávati. Kůra i při typickém *Sph. riparium* bývá nestejně na obvodu, jak často i u jiných *Cuspidat* bývá, vyvinuta; velikost dřevních stereid se k periferii z pravidla u všech skoro *Sphagen* zmenšuje. Tvar chlorocyst rovněž, jak jsme již u dřívějších skupin viděli, často z trojbokého v trapezoický se mění, a stejně i poloha skulin v hyalocystách není trvalá. Jest tudíž názor Limprichtův jednostranný, a není také ani od bryologů uznáván. (Warnst. 29 p. 363.)

Rovněž variety Ångstroemovy z r. 1864 *apricum* a *silvaticum* jsou tak nepřesně popsány, že nelze o nich rozhodnouti, do které skupiny forem patří; dle Limprichta (6 IV. p. 622.) var. *silvaticum* patří ke *Sph. Jensenii* Lindb. Fil., jisté však to není. Zmiňujeme se o nich, poněvadž Bauerem jsou pro Čechy publikovány.

Sph. riparium Ångstr. jest v severní a střední Evropě, Asii i Americe. Vyhledává hluboké lesní bažinky, zarůstá lesní tůňky, příkopy. Z Čech známo jen z několika stanovisk: Litrbachy, Heinrichsgrün, Sauersack (Bauer), Raspenava, Nové Hutě (Mat.), Spitzberg u Božího Daru (Mönk.), Hirschenstand (Röll), Vel. Jiz. Louka, Cvikava (Schif.), Slapy Mumlavy (!), Labský Důl (!), Kvilda (Vandas), Stubenbach (Vel.), Oberplan (Schif.), Boubín (!), rašeliny Roklanské (!) Chotěboř (Bayer!).

Pozn.: Makroskopicky poznáme *Sph. riparium* dle statného zevnějšku, velkých význačně roztržených lístků lodyžních, a za sucha zpravidla vlnitých lístků větevných.

Oddělení 3. **Triangularia** Warnst. Cuspid. Gruppe 1890 p. 200.

Lodyžní lístky trojhranné neb trojboce jazykovité na špičce nikdy nejsou roztržené.

17. Spec. **Sph. cuspidatum** (Ehrh. Plantae crypt. exs. no. 251., 1791.)

Schimp. *Monogr.* 1858 p. 60., Russ. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 59., Schimp. *Synopsis ed.* II. 1876 p. 831., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 223., Braithw. *The Sphagnaceae* 1880 p. 82., Husnot *Sphagnologia* 1882 p. 14., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 16., Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 511., 608., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 129., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 232., Card. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 82 (98)., Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 39., 98., Warnst. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 205., Weidm. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 33., Vel. *Mechy č.* 1896 p. 78., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 365., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 22., Warnst. *Sphagnol univ.* 1911 p. 263.

Syn.: *Sph. palustre β* Linné Species plant. ed. 1. 1753. II. p. 1106 exp.
Sph. capillifolium Hedw. Fund. hist. nat. mus. 1782 II. p. 86. exp.
Sph. cuspidatiforme Breutel Beitr. Flora 1824 p. 437.

Sph. laxifolium C. Müll. Synopsis I. 1849 p. 97.
Sph. cuspidatum var. *β submersum*, *βγ plumulosum*, *βδ plumosum*, *βε hypnoides* Schimp. Monogr. 1858 p. 61.
Sph. cuspidatum var. *falcatum* et *plumulosum* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 59 excl. al. var.
Sph. variabile var. 2. *cuspidatum* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 69. excl. *α majus* Russ.
Sph. cuspidatum (Ehrh.) Russ. et Warnst. Sphagnol. Stud. Sitzungsber. d. Dorpater Naturforscher-Ges. 1889 p. 99.

Exsic.: Rabenh.: Bryoth. no. 209.—211., 609., 716b.
Limpr.: Bryoth. siles. no. 197a, b,
Warnst.: Sphagnoth. eur. no. 49., 50., 96.—98., 115.—118., 182., 196.
Samml. eur. Torfm. no. 96,, 196., 282., 283., 370.
Crypt. exsic. ed. a *Museo Vindob.* c. II. no. 193., c. XVI. no. 1574., 1575.
Bauer: Musci eur. no. 511.
Prager: Sphagnoth. germ. no. 24., 63.—69., 116.—120.
Sphagnoth. sud. no. 28., 30.

Illustr.: Schimp. Monogr. 1858 tab. XVI.
Braithw. The Sphagnaceae 1880 tab. XXVI., XXVII.
Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 tab. VI. fig. 27b—28d.
Russ. Zur Anat. 1887 tab. III. fig. 25., 26.
Warnst. Cuspid. Gruppe 1890 tab. I. fig. 13.—31., tab. II. fig. f—k.
Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 5., p. 383. fig. 14., p. 393. fig. 3a, b, 4a, b,
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. VI. fig. 1., 2. 3., tab. X. fig. 1., 2., 9., 13.
Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 270. fig. 48 B.

Rostlinky nejčastěji ve vodě rostoucí v hustých trsech, neb i ve velmi měkkých chomáčích vzplývající, barvy světle zelené, žlutozelené, někdy i trochu zahnědlé. Za sucha jsou velmi měkké. Lodyžka jest tenká, štíhlá až 35 cm. dlouhá, jednoduchá, dutá a zelená. Kůra

ze 2—3 vrstev tenkostěnných buněk, vždy zřetelně od tlustostěnných dřevních buněk differencovaná. Dřevní vrstva jest bledá, bezbarvá, nebo zelenavě žlutavá. Větévky jsou po 4 ve svazečcích, jež jsou buď hustě na lodyžce směstnané neb oddálené, a z nichž vždy po 2 silnějších větévkách vzpříma neb obloukovitě odstávají. Někdy jsou stejně odstálé všechny větévky ve svazečku; kůra větevná má retortové buňky se slabě ohnutým hrdélkem. Lodyžní lístky jsou velké (1 mm. šir., 1—1·8 mm. dlouhé) podlouhle trojboce jazykovité, úzce špičaté; okraje mají zpravidla do vnitř svinuty a lemovány ovrubou k basi lístku se rozšiřující. Hyalocysty v hořejší polovině čepele jsou hustě vláknité, na vnější straně v apikální části s drobounkými pory v rozích, na vnitřní s velkými pory ve středu stěny buňky. Větevné lístky jsou řídce na větévce sestavené a často jednostranné, podlouhle kopinaté až šídlovité (přes 3 mm. dlouhé), na úzce tupé špičce hrubě zoubkaté s okraji silně do vnitř ohrnutými a lemovanými širokou (4—8řadou) hyalinní ovrubou. Čepel za sucha jest nelesklá a nevlnitá, neb jen nepatrně zvlněná. Hyalocysty jsou protáhlé hustě vláknité, a na vnější straně toliko s drobnými ojedinělými pory v hořením a dolením rohu buňky; na vnitřní straně jest podobně málo porů, toliko drobné pory rohové, jež k basi se zvětšují. Chlorocysty jsou na průřezu trapezoické a na obou stranách volné. Perichaetiální lístky jsou velmi velké, široce vejčité, v dlouhou špičku protáhlé; hyalocysty, jen v hoření části čepele přítomné, jsou řídce vláknité a mají na vnitřní straně velké pory.

Dvoudomý, zřídka plodný. Samčí větévky jsou protáhle kyjovité a hnědé. Tobolky tmavohnědé, často na dlouhém pseudopodiu. Spory hnědožluté, papillosní, 25—35 μ v průměru (dle Warnst.).

Druh značně variabilní, jehož mnoho variet i forem bylo popsáno. Nejdůležitější:

1. var. *falcatum* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 59. Husté trsy silných rostlinek barvy zelené, žlutavé neb nahnědlé. Svazečky větví obyčejně hustěji sblížené,

odstálé silnější větévky krátké, jmenovitě poblíže konce lodyžky, srpovitě dolů ohnuté, lístky větevné jen nepatrně jednostranné. Velmi častá forma na sušších místech, na pokraji příkopů, ve vodě nevzplývá.

2. var. *submersum* Schimp. Monogr. 1858 p. 61. Rostlinky útlejší, žlutozelené neb sytě zelené, ve vodě rostoucí. Větévky ve svazečcích oddáleně na lodyžce sestavených. Silnější dvě větévky vždy jsou dlouhé, v mírném oblouku odstálé. Lístky větevné hustě sestavené, za sucha nepatrně vlnité; nikdy nejsou jednostranně zahnuté.

3. var. *plumosum* Nees, Hornsch., Sturm Bryol. germ. 1823 p. 24, tab. IV. fig. 9. Rostlinky světle zelené ve vodě vzplývavé, statné, robustní; větévky ve svazečcích na lodyžce sblížených (subf. *densum* Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 267. pro f.) neb oddálených (subf. *remotum* Warnst. l. c. pro f.), všechny stejné a vzhůru odstálé. Větevné lístky úzce kopinaté až 5 mm. dlouhé, 0·5 mm. široké, vzpříma odstálé, za sucha nevlnité.

f. *plumulosum* Schimp. Monogr. 1858 p. 61. Rostlinky ponořené, v chumáčích jemných, spíše na *Cladophoru* upomínajících, vzplývající, barvy světle zelené. útlounké, za sucha neobyčejně měkké. Větévky v oddálených svazečcích všechny stejně vzhůru odstálé, pérnatě olistěné, lístky větevné úzce a dlouze kopinaté, za sucha zvlněné.

Sph. cuspidatum jest všeobecně rozšířeno v celé Evropě, střední Asii, Sev. Americe i Australii v hlubokých bažinách a rašelinách, kde celé tůňky zarůstá. V Čechách jest rovněž velmi rozšířeno, hlavně na vrchovištích a bažinných loukách v hornatějších polohách. Tvoří mnoho lokálních, avšak bezvýznamných forem; vždy se lehce poznává podle podlouhlých trojboce jazykovitých, v apikální části vláknitých lodyžních lístků, a podlouhle kopinatých za sucha zpravidla nevlnitých lístků větevných.

18. Subspec. **Sph. obtusum** (Warnst.) Russ. Sphagnol. Stud. 1889 p. 103.

Warnst. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 222., Kling. *Leb.- u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 95., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 374., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 29., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 201.

Syn.: *Sph. cuspidatum* var. *δ majus* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 58. ex p.
Sph. variabile var. 1. *intermedium α speciosum* Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 62. ex p.
Sph. recurvum var. *obtusum* Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 p. 511.
Sph. Limprichtii Röll Zur System. Flora 1886 p. 181 ex p.

Exsic.: Warnst. Sphagnoth. eur. no. 45.
Samml. eur. Torfm. no. 193., 271.—277., 365.—367.
Bauer Musci eur. no. 34., 533., 550.
Prager Sphagnoth. germ. no. 25., 27., 28., 57.—60.

Illustr.: Warnst. Cuspid. Gruppe 1890 tab. I. fig. 47.—50., tab. II. fig. t., u.
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. II. fig. 1., tab. VI. fig. 9., tab. VII. fig. 6.

Trsy řídké, zelené neb zažloutlé, ve vodě ponořené neb na břehu rostoucí. Rostlinky habituelně podobné *Sph. recurvum*, někdy jsou i statnější až robustní jako *Sph. riparium*. Lodyžka dosti dlouhá (až 20—25 *cm*), silná, zelenavá. Kůra 2—4vrstevná zpravidla zřetelně neb jen částečně od silné, zažloutlé vrstvy dřevní oddělená. Větévky po 4—5 ve sblížených neb oddálených svazečcích; dvě větévky ze svazečku silnější, hustě olistěné, a obloukovitě odstálé. Lodyžní lístky jsou drobné, 1 *mm* široké, 1·5 *mm* dlouhé, trojboce jazykovité se špičkou široce tupě zaoblenou a jemně nepatrně třísnitou; okraje jsou poněkud zahrnuty a lemovány ovrubou k basi se značně rozšiřující. Hyalocysty jsou bez vláken, zřídka v apikální části řídce vláknité a mají ve-

liké skuliny ve stěnách. Větevné lístky jsou za sucha nevlnité, široce kopinaté, 1·5—2·5 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké, v ostrou na konci drobně zoubkatou špičku s okraji dovnitř svinutými a úzce lemovanými, protáhlé. Hyalocysty protáhlé, hustě vláknité, mají na vnější straně v hoření části čepele dosti četné, jemně konturované, drobounké pory, jež k basi jsou větší, podle komissur i uprostřed stěny sestavené; na vnitřní straně jsou pory podobně uspořádané, ještě s jemnějšími okraji, takže toliko po silném zbarvení blány vystoupí. Chlorocysty jsou na průřezu úzce trojboké, na vnější straně listu umístěné a na vnitřní dokonale od hyalocyst zarostlé. Perichaetialní lístky jsou dle Warnstorfa (29 p. 376.) úplně shodné formou i stavbou s perichaetialními lístky *Sph. recurvum.*

Dvoudomý; samčí větévky rezavě hnědé. Tobolky drobné tmavohnědé; spory žluté, jemně papillosní 18—25 μ v průměru.

Drobný druh z příbuzenstva *Sph. cuspidatum,* jemuž se tvarem větevných lístků a jich porovitostí poněkud přibližuje; tvarem lodyžních lístků upomíná na *Sph. Dusenii,* jinak v ostatních znacích blíží se k *Sph. recurvum* jmenovitě var. *amblyphyllum.* Nemaje dostatečně materiálu po ruce, musím se opírati o údaje jiných autorů, a proto nedovoluji si náhled svůj pronésti. Tolik jest však jisto, že *Sph. obtusum* jest velmi špatným druhem a že dlužno jej spíše za subspecii *Sph. cuspidata* nebo *Sph. recurva* pojmouti. Důkladnější studium tohoto »druhu« později pravou cenu jeho ukáže.

Sph. obtusum udává se ze střední Evropy a Sev. Ameriky jako dosti hojné. V Čechách jest však vzácné. Libuje si v hlubokých bažinách v rovině i vrchovištích rostouc podobně jako *Sph. cuspidatum* ve vodě. Bauerem udáváno jako velmi vzácné z okolí Litrbach, Matouschkem od Nových Hutí ze sev. Čech; r. 1910 sbíral jsem ho na Šumavě na rašelině Plattenhausské, »Todte Au« u Černého Kříže a Förchenheidu.

Charakteristické pro *Sph. obtusum* jsou drobounké, ztěží zřetelné pory v lístcích větevných.

19. Spec. **Sph. recurvum** (Palisot de Beauvois Prodr. 1805 p. 88.).

SCHIMP. *Synopsis* ed. II. 1876 p. 830., LIMPR. *Laubm.* 1885 p. 131., CARD. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 78. (94.), RÖLL *Zur System.* Flora 1886 p. 183., RUSS. *Sphagnol. Stud.* 1889 p. 99., 107. et sequ., WARNST. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 213., KLING. *Leb. u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 95., WEIDM. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 33., VEL. *Mechy č.* 1896 p. 79., WARNST. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 385., ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 30., WARNST. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 237.

Syn.: *Sph. intermedium* HOFFM. Deutschl. Fl. 1795, 2. p. 22. excl. syn. et. var.
Sph. pentastichum BRID. Spec. musc. 1806 I. p. 16.
Sph. acutifolium var. *recurvum* WEB. et MOHR Bot. Taschenb. 1807 p. 74.
Sph. cuspidatum α NEES, HORNSCH., STURM Bryol. germ. 1823 I. p. 23.
Sph. cuspidatum SCHIMP. Monogr. 1858 p. 60. excl. var.
Sph. rufulum C. MÜLL in Linnaea 1874 p. 548.
Sph. Limprichtii var. *parvifolium* RÖLL Zur System. Flora 1886 p. 183.

Exsic.: RABENH. Bryoth. no. 202., 209., 708., 1148.
LIMPR.: Bryol. siles. no. 196.
WARNST.: Sphagnoth. eur. no. 93.—95., 109.—111., 114., 181.
Samml. eur. Torfm. no. 89.—92., 261.—266., 362.—364.
Cryptog. exsic. ed. a MUS. VINDOB. c. IV. no. 283.
BAUER: Bryoth. boh. no. 86., 275.
Musci eur. no. 9.—12., 505.
PRAGER: Sphagnoth. germ. 29.—35., 70.—74., 124.—129.
Sphagnoth. sud. no. 31.—39.

Illustr.: WARNST.: Cuspid. Gruppe 1890 tab. I. fig. 35.—46., tab. II. fig. σ—s.
Leb. u. Torfm. 1903 p. 311. fig. 1., 2., 3., p. 393. fig. 12., 13., 14. p. 456. fig. 4.
ROTH: Eur. Torfm. 1906 tab. VI. fig. 6., 7., 8., 10. tab. VII. fig. 3., tab. X. fig. 3.
WARNST.: Sphagnol. univ. 1911 p. 10. fig. 3q., p. 191. fig. 38A., p. 210. fig. 40 C., H.

Rostlinky v rozsáhlých trsech řidčích neb hustých, různě hlubokých skládajících koberce barvy bledě zelené často se žemlově hnědým nádechem. Lodyžka dosti dlouhá, štíhlá, zelená. Kůra ze 2—4 vrstev tenkostěnných buněk zřetelně od silné, bledězelené vrstvy dřevní odlišených; někdy bývá však odlišena jen na jedné straně, jindy vůbec odlišena není. Větévky v oddálených neb sblížených svazečcích po 4 až 5; silnější 2 větévky ze svazečku zpravidla odstávají a bývají někdy dlouhé, ku konci zúžené. Lodyžní lístky jsou zpravidla malé, 0·5—2 mm. dlouhé, 0·5—1 mm. široké, rovnostranně trojboké s krátkou úzkou špičkou, nebo podlouhlé se špičkou široce zaoblenou. Okraje lemovány ovrubou k basi zpravidla silně rozšířenou, nebo všude stejně širokou. Hyalocysty zpravidla bez vláken, s velikými skulinami v bláně buněčné. Větevné lístky jsou hustě střechovité, podlouhle kopinaté s okraji úzce lemovanými v dlouhou špičku svinutými. Za sucha čepel jest význačně zvlněná. Hyalocysty širší a kratší než u *cuspidata*, hustě vláknité, na vnější straně toliko s drobnými, k basi se zvětšujícími oboustrannými pory v hořeních rozích buňky; na vnitřní straně jsou pory skoro ve všech rozích, seskupujíce se v pory podvojné i potrojné. Chlorocysty jsou na průřezu trojboké, skoro téže výšky jako hyalocysty, takže na vnitřní straně jsou vůbec volné, neb jen nepatrně zarostlé. Perichaetiální lístky jsou velké, vejčité na okrajích svinuté s krátkou drobnou špičkou. Hyalocysty jsou přítomné toliko v hoření části čepele, nemají ani vláken ani porů; někdy chybí vůbec, takže čepel jest složena jen z protáhlých obdélníkových chlorocyst.

Dvoudomý, samčí větévky jsou protáhle kyjovité a hnědé. Tobolky malé, lesklé, spory, žluté, hladké, průměrně 23—25 μ velké.

Velmi variabilní, tvořící spoustu forem. Poslední dobou jest od moderních sphagnologů rozdělován v celou řadu druhů (*Sph. parvifolium* [Sendt.] Warnst., *S. fallax* [Kling.] Warnst., *Sph. amblyphyllum* Russ., *Sph. pulchrum* [Lindb.] Warnst., *Sph. balticum**) Russ., *Sph. pseudocuspidatum* Roth,

*) *Sph. balticum* Russ. bylo poslední dobou publikováno též z Čech z Rudohoří. (Röll Oester. bot. Zeitschr. 1907, LVII. p. 101.)

Sph. pseudorecurvum Röll, *Sph. Schultzii* Warnst. a j.) jež však se navzájem od sebe velmi nepatrně liší; *Sph. recurvum* samo jest druhem špatným, přecházejíc někdy do *Sph. cuspidatum;* uznáváme jej co druh jedině ze stanoviska praktického k vůli snazšímu přehledu forem *Sph. cuspidata*, jehož jedno plemeno, komplex forem, představuje. Četné formy *recurva* dají se shrnouti následovně:

1. var. *mucronatum* Russ. Sphagnol. Stud. 1889 p. 109. pro subspec. **Syn.**: *Sph. recurvum* Pal. Beauv. Warnst. Sphagnologia univ. 1911 p. 237. Lodyžní lístky jsou trojboké delší nebo kratší ostrou špičkou zakončené. Lodyžní kůra někdy jen na jedné části obvodu zřetelná, někdy i vůbec chybí.

f. *robustum* (Breidl.) Warnst. Sphagnol. univ. 1911 pro var. Rostlinky velmi statné ve vodě rostoucí, lod. lístky nevláknité, větevné až 3 *mm* dlouhé, za sucha silně vlnité. V příkopech lesních.

f. *immersa* Schlieph. et Warnst. Sphagnoth. eur. 1884 no 181 pro var. Rostlinky ve vodě ponořené, habituelně na *Sph. cuspidatum* upomínající. Kůra lodyžní není odlišná od dřevní vrstvy. Lodyžní lístky drobné, trojboké často v apikální části vláknité. Vzácnější, místy však hojná (Koppenplan!, Velké Dařsko!)

2. var. *fallax* Kling. *Topogr. Fl. v. W.-Preus.* 1880 p. 128 pro spec. Zelené trsy pod vodou ponořené. Kůra lodyžní chybí. Lodyžní lístky velké trojboké neb trojboce jazykovité dvakrát skoro delší než širší, v hořejších dvou třetinách vláknité; okraje jsou lemovány ovrubou všude stejnou. Obsahuje celou řadu drobných forem, které Warnstorf dělí v *aequiporosa*, jež mají pory v lístcích odstálých větévek stejně vytvářeny jako u větévek chabých k lodyžce přitisklých (var. *laxifolium* Warnst., *Roelii* Schlieph. (= *Sph. Schliephackei* (Röll) Roth, *plumosum* Warnst. a j.) a *versiporosa*, jež mají pory v lístcích obou druhů větévek rozličně vytvářené, zpravidla v lístcích větévek visutých větší a četnější (var. *gracile* Warnst., *saxoniense* Warnst., *Sph. Schultzii* Warnst. a j.) — Odrůda tato jest Warnstorfem prohlašována za dobrý druh, ačkoliv se ve skutečnosti od *Sph. recurvum*, jsouc jeho submersní

formou, mnoho neliší (1. neodlišná epidermis, 2. protáhlejší, větší a stejnoměrně vroubené lístky lodyžní, 3. trapezoické chlorocysty jsou na obou stranách vždy volné); znaky odlišné jsou zde velmi nepatrné, a jak již dříve jsme měli příležitost ukázati, nestálé. Ostatně sám WARNSTORF (29. p. 372) přiznává, že spojuje *Sph. recurvum* se *Sph. cuspidatum*, od obou se nepatrně lišíc.

3. var. *amblyphyllum* (RUSS.) WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 212 pro spec. **Syn.**: *Sph. pseudocuspidatum* ROTH. Eur. Torfm. 1906 p. 28., 75. Habituelně podobná var. předešlým. Lodyžní lístky drobné, protáhle trojboké se špičkou zaoblenou, tupou, nepatrně někdy třísnitou, jsou nevláknité; okraje lemovány ovrubou jako u var. 1. dolů silně rozšířenou. Často společně s var. *mucronatum*, jest však celkem řidčí než tato.

f. *parvifolium* (SENDT.) WARNST. Weitere Beiträge in Bot. Centralblatt 1900, LXXXII. p. 67. pro spec. Rostlinky útlé (jinak ve všem shodné s var. *amblyphyllum),* lodyžní lístky drobounké 0·5—0·8 *mm* dlouhé, 0·5—0·7 *mm* široké, někdy širší, lístky větevné sotva 0·4 *mm* široké a 1 *mm* dlouhé, za sucha jen slabě vlnité. Celkem forma vzácnější (Velké Dařsko, Kvilda, Todte Au, Pürstling [!]). Proč WARNSTORF staví tuto formu za druh, nelze mi pochopiti.

Zdá se nám, že rozdělení *recurva*, jež jsme takto podali jest nejpraktičtější. Vynecháváme všechny nepatrné formy i variety, jichž na spousty četní sphagnologové-sportsmani popsali. Ovšem nepokládáme naše rozdělení nijak za definitivní nebo dokonalé; celá skupina »druhů« kolem *cuspidata* se družících potřebuje revisi, již možno ovšem toliko s velkým srovnávacím materiálem z četných stanovisk a zemí provésti.

Sph. recurvum jest kosmopolitou, zarůstajíc příkopy a okraje hlubokých tůněk v bažinách na rovině i vrchovištích horských. V Čechách vedle *Sph. cymbifolium* jest nejrozšířenější mech bažinný, resp. vodní, jsouc daleko ještě hojnější než příbuzné *Sph. cuspidatum.*

Pozn.: Poznává se nejlépe podle malých trojbokých lístků lodyžních a za sucha charakteristicky zčeřených lístků větevných, jež na vnější straně mají hyalocysty jen jediným porem v hořejším rohu buňky opatřené.

20. Spec. **Sph. Dusenii** C. Jens. De danske Sph.-Arter 1890 p. 106.

Warnst. *Beitr. z. Kenntniss,* Hedwigia 1890 p. 215., 237., Kling. *Leb. u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 94., Har. Lindb. *Bidrag Sph. Cuspid. Gruppen* 1899 p. 10., Limpr. *Laubm.* Nachtr. 1901 p. 625., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 397., Roth. *Eur. Torfm.* 1906 p. 34., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 206.

Syn.: *Sph. cuspidatum* var. *δ majus* Russ. Beitr. z. Kenntn. 1865 ex p.

Sph. variabile var. 2 *cuspidatum α majus* (Russ.) Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 72.

Sph. cuspidatum var. *deflexum* et *crispulum* Warnst. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 p. 608.

Sph. laxifolium var. *Dusenii* Jens. in lit. (sec. Card. Répertoire 1897 p. 55.).

Sph. Limprichtii var. *porosum* Röll Zur System. Flora 1886 p. 183.

Sph. obtusum var. *Dusenii* Jens. ap. Warnst. Samml. eur. Torfm. 1888 no. 97.

Sph. mendocinum Warnst. Cuspid. Gruppe 1890 p. 210.

Exsic.: Warnst. Samml. eur. Torfm. no. 97., 192., 278.—281., 368., 369.

Bauer. Musci eur. no. 21., 513.

Prager Sphagnoth. sud. no. 44., 45.

Illustr.: Warnst. Cuspid. Gruppe 1890 tab. I. fig. 32.—34., tab. II. fig. l., m. (sub. Sph. mendocinum).

Leb. u. Torfm. 1903 p. 357. fig. 12., p. 383. p. 424. fig. 1., 2.

Roth Eur. Torfm. 1906 tab. II. fig. 6.

Warnst. Sphagnol. univ. 1911 p. 13. fig. 4h, p. 216. fig. 41. B.

Trsy ř í d k é, t r á v o v ě nebo světle z e l e n é, někdy nahnědlé, ponořené neb vzplývající ve vodě. Rostlinky h a b i t u e l n ě jako *Sph. cuspidatum*, někdy i statnější. L o d y ž k a dosti dlouhá, jednoduchá, žlutavá; k ů r a ze 2—3 vrstev tenkostěnných buněk složená a v ž d y z ř e t e l n ě o d d ě l e n á od silné, bledé neb nažloutlé v r s t v y d ř e v n í. Větévky po 4 až 5 ve svazečcích sblížených neb oddálených, zpravidla vždy

toliko dvě silnější ze svazečku odstávají, kdežto zbylé jsou chabé, visící podle lodyžky. Lodyžní lístky jsou dosti velké, 1 *mm* široké, 1—1·5 *mm* dlouhé, protáhle trojboké, až trojboce jazykovité se špičkou tupě zaoblenou a slabounce zoubkatou; okraje lemovány ovrubou k basi se značně rozšiřující a bývají na špičce kápovitě svinuty. Hyalocysty jsou v apikální části řídce a slabě vláknité a velkými skulinami perforované. Větevné lístky jsou obyčejně jednostranné, často pěkně srpovitě zahnuté, za sucha slabě vlnité; jsou tvaru kopinatého, 2—3 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké, na úzké špičce zoubkaté s okraji dovnitř svinutými a široce lemovanými. Hyalocysty hustě vláknité mají na vnější straně četné velké pory uprostřed stěny mezi vlákny sestavené, jež nezřídka v basální části čepele řadí se ve 2 řady podle komissur. Na vnitřní straně listu pory téměř úplně chybí, jen tu a tam jsou v rozích buňky drobné pory. Chlorocysty jsou na průřezu trapezoické, na obou stranách volné, širší basí na vnější straně listu pošinuté. Perichaetiální listy jsou velké, široce vejčité, s krátkou špičkou, s hyalocysty vlákny a velikými skulinami opatřenými a toliko v hoření třetině čepele přítomnými.

Dvoudomý. Samčí větévky jsou krátké, hnědě zbarvené. Spory tmavožluté 36—38 μ v průměru.

Druh tento, ač drobný, zdá se býti jinak dobrým; někteří autoři, na př. Limpricht (6. p. 626.) řadí ho však ke *Sph. cuspidatum* var. *falcatum*. Nemaje dosti materiálu, nemohl jsem se o hodnotě tohoto druhu přesvědčiti, a nechávám mu tudíž po příkladu většiny bryologů (Jensena, Lindberga Fil., Schiffnera, Warnstorfa, Russowa, Klinggraeffa a j.) právo. Zdá se nám však, že bude třeba přiřaditi ho ke cuspidatu jako subspecii, neboť hlavní znak, uspořádání porů, jest velmi měnlivý; u submersních forem bývá často uspořádání porů opáčné (Harald Lindberg 189 p. 10.).

Sph. Dusenii jest rozšířeno hojně v subarktické Evropě; ve střední Evropě a atlantické Sev. Americe přichází spoře. Vyhledává s oblibou hluboké lesní bažinky a rašeliniska. V Čechách sbíráno dosud jen na Krkonoších (Stolle, Schif.!), Jizerských horách (Schif.), Rudohoří (Mönk.,

Bauer) a Šumavě (Paul!, Pürstling, Pattenhaus, Förchenheid), všude však jen spoře a na málo místech.

Pozn.: Od *Sph. cuspidatum*, jemuž se velmi podobá se liší: 1. četnými pory, jež v řadě na vnější straně větevných lístků jsou sestaveny; 2. tvarem lodyžních lístků, které jsou protáhle trojboké a řídce vláknité; 3. větevné lístky jsou širší a zpravidla jednostranně srpovité.

II. Řada **Ovalia** Warnst. *Cuspid. Gruppe* 1890 p. 200.

Větevné listy vejčité až podlouhle vejčité, vyduté, s krátkou drobně zoubkatou špičkou a okraji po celé délce podvinutými.

21. Spec. **Sph. molluscum** Bruch. Ueber Sphagna. Flora 1825, 2. p. 633.

Brid. *Bryol. univ.* Suppl. 1826 p. 753., Hüb. *Muscol. germ.* 1833 p. 23., Rabenh. *Deutschl. Kryptog.* Fl. 1848 II. 3. p. 74., C. Müll. *Synopsis* I. 1849 p. 93., *Deutschl. Moose* 1853 p. 125., Schimp. *Monogr.* 1858 p. 71., Russ. *Beitr. z. Kenntn.* 1865 p. 75., Schimp. *Synopsis* ed. II. 1876 p. 846., Limpr. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 220., Braithw. *The Sphagnaceae* 1880 p. 42., Warnst. *Die Eur. Torfm.* 1881 p. 92., Husnot *Sphagnologia* 1882 p. 7., Lindb. *Eur. och N. Amer. hvitmosser* 1882 p. 22., Dědeček *Sphagna boh.* 1883 p. 15., Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 489., 602., Limpr. *Laubmose* 1885 p. 129., Card. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 45. (61.), Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 332., Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 13., 67., Warnst. *Cuspid.-Gruppe* 1890 p. 225., Kling. *Leb.- u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 96., Weidm. *Prodromus českých mechů* 1895 p. 33., Vel. *Mechy č.* 1896 p. 79.. Warnst. *Leb.- u. Torfm.* 1903 p. 405., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 39., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 274.

Syn.: *Sph. tenellum* Ehrh. 1795 in herb. horti Petropol. (teste Lindb.)

Sph. cymbifolium var. *tenellum* Brid. Muscol. recent. 1798 II. p. I. p. 24.

Sph. obtusifolium Web. et Mohr. Bot. Taschenb. 1807 p. 72.

Sph. nanum BRID. in herb. teste WARNST. Leb.- u. Torfm. 1903 p. 405.
Sph. squarrosum var. *β tenellum* HÜB. Muscol. germ. 1833 p. 23. teste C. MÜLL. Synopsis 1849 I. p. 94.

Exsic.: RABENH. Bryoth. eur. no. 213.
LIMPR. Bryoth. sil. no. 150.
WARNST. Sphagnoth. eur. no. 35., 84., 132., 133., 191. až 194.
Samml. eur. Torfm. no. 108., 215., 216., 372.
BAUER Bryoth. boh. no. 373.
PRAGER Sphagnoth. germ. no. 76.

Illustr.: SCHIMP. Monogr. 1858 tab. XXI.
BRAITHW. The Sphagnaceae 1880 tab. VI.
WARNST. Cuspid. Gruppe 1890 tab. I. fig. 51.—53., tab. II. fig. v.
Leb.- u. Torfm. 1903 p 311. fig. 7., p. 357. fig. 16., pag. 424. fig. 6.
ROTH Eur. Torfm. 1906 tab. V. fig. 6.
WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 270. fig. 48. E.

Trsy nevelké, velmi měkké, žluto až hnědozelené, sotva 10 *cm* hluboké, mezi jiné Sphagnum jako hnízdo vklíněné. Rostlinky drobné, habituelně na *Sph. subsecundum* upomínající, za sucha neobyčejně měkké. Lodyžka útlá, obyčejně jednoduchá. Kůra ze 2—3 vrstev tenkostěnných hyalocyst složená. Dřevní vrstva jest mocná, žlutavá; centrální dřeňové buňky mají stěny ztlustlé. Větvičky po 2—4 ve svazečcích hustě neb oddáleně na lodyžce sestavených; větévky jsou řídce olistěné a buď všechny odstálé, nebo dvě jsou chabé a k lodyžce přitisklé. Kůra větévek má charakteristické b. retortové s hrdlem silně ohnutým s otvorem velkým, žlutě lemovaným. Lodyžní lístky velké (0·7—1·5 *mm* dlouhé, 0·3—0·5 *mm* široké) podlouhle vejčité až trojboce jazykovité (jako lod. lístky *Sph. acutifolium)*, špičaté, na špičce zoubkaté a s okraji ohrnutými. Ouška jsou velmi nepatrná, okraje lístku k basi často mělce vykrojené, široce lemované; ovruba k basi se značně rozšiřuje. Hyalocysty až do poloviny čepele i nížeji hustě vláknité, sem a tam s drobným porem v hořením rohu buňky. Větevné lístky jsou malé,

0·8—1 *mm* dlouhé, 0·4—0·6 *mm* široké, od větvičky trochu odstálé, na tenounkých koncích větévek slabě jednostranné, široce vejčité a vyduté; okraje mají úzce lemované a daleko do vnitř ohrnuté, špičku úzce uťatou a drobně zoubkatou. Za sucha čepel je vždy rovná, nikdy není vlnitá. Hyalocysty jsou protáhle rhombické, hustě vláknité; pory mají drobné, na vnitřní straně potrojné v rozích buněk, na vnější pak oboustranné, zpravidla toliko v rozích hořejších. Chlorocysty jsou široce trojboké sotva z poloviny tak vysoké jako hyalinní buňky, od nichž jsou na vnitřní straně dokonale obrostlé; zřídka bývají i trapezoické na obou stranách volné. Perichaetialní lístky jsou velké, vejčité, silně vyduté, na tupé špičce zoubkaté, s okraji ohrnutými, široce lemovanými; čepel složena z chlorocyst i hyalocyst téže stavby jako u listů větevných.

Dvoudomý, od některých autorů také jako polyöcní udávaný. Tobolky drobné, žlutočervené, po vyprášení kalíškovité. Spory sírově žluté, 38 μ v průměru měřící.

Obr. 10. *Sph. molluscum*; ve sk. vel. Radostín.

Jest rozšířeno po celé střední a sev. Evropě i Sev. Americe a poslední dobou nalezeno též v Sibiři, Japanu a na poloostrově Pyrenejském; všude pak se vyskytá vzácně a velmi spoře jsouc vmíšeno v močálech mezi jiné druhy Sphagen.

V Čechách sbíráno jen na několika místech: z Krkonoš udáváno jest již Opizem a Weissem z Koppenplanu, Sitenským a Limprichtem z Bílé louky; v Jizerských horách sbíráno dvakráte u Raspenavy (Blumrich, Mat.) a několikráte na obou Jizerských loukách (Limpr., Schif., Schmidt, Mat.). V Rudohoří udáváno jest z okolí Litrbach (Deschner, Bauer) a Spitzbergu (Roell). Sám sbíral jsem jej toliko na rašelině rozprostírající se na východním břehu Velkého Darského rybníka u Radostína na českomoravské vysočině. Rostlinky naše úplně se shodují s originaly Bruchovými uveřejněnými v Unio itineraria 1828 a citovanými C. Müllerem v Synopsi 1849 p. 94.

Sph. molluscum jest význačným druhem, jenž zaujímá

isolované stanovisko mezi všemi *cuspidaty* a habitem svým spojuje tyto se *subsecundy*. Jest to patrně starý typ *sphagnový*, k čemuž by mimo jiné svědčila i ta okolnost, že jest poměrně konstantní, málo variabilní. Odrůdy a formy, jež WARNSTORF, RÖLL, CARDOT a jiní popisují, jsou pouze lokálními neb mladými. (f. *compacta* WARNST., var. *gracile* WARNST., var. *robustum* WARNST., f. *immersa* SCHIMP., f. *suberecta* GRAV., f. *stricta* RÖLL, f. *acutifolia* RÖLL, f. *longifolia* LINDB., var. *Bebissoni* HUSNOT, f. *confertulum* CARD., *contortum* RÖLL a j.)

6. Skupina **Subsecunda** SCHLIEPH. *Beitr. z. Kenntn. d. Sphagna* in Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien 1865 p. 413.

Syn.: *Comatosphagnum* C. MÜLL. Sphag. nov. descr. Flora 1887 p. 404.
Cavifolia RUSS. Zur Anat. 1887 p. 29.
Inundata RUSS. Subsec. u. Cymb. Gruppe 1894 p. 6.

Rostlinky v trsech obyčejně řídkých habitu velmi charakteristického. Velikost jejich jest různá, některé jsou tak statné i statnější než *Sph. cymbifolium*, jiné jsou drobné a jemné jako *Sph. molluscum*. Rovněž i barva jejich jest různá; shledáváme se u nich nejčastěji s barvou zelenou, žlutozelenou, hnědou, žemlově hnědou, tmavohnědou, někdy i masově růžovou, červené a nachové barvy, s jakou se setkáváme u *Cymbifolií* a *Acutifolií*, nikdy však u nich nestihneme. Právě tak u nich se neshledáváme s kompaktními formami o krátkých, hustě nahloučených větvičkách, jako u *Cymbifolií* a *Acutifolií* často vídáme. Lodyžka zpravidla jest tmavě zbarvená. Kůra složena ze 2—3, nejčastěji však z jedné vrstvy tenkostěnných zpravidla perforovaných buněk hyalinních. Lodyžní lístky jsou drobné i velké, obyčejně trojboké neb trojboce jazykovité, někdy i protáhlé, úzce jazykovité (*S. novozelandicum* MITTEN, *S. oxycladum* WARNST.); zřídka přicházejí i lodyžní lístky tvaru vejčitého (*Sph. platyphyllum* SULL., *Sph. minutulum* C. MÜLL., *Sph. Rutenbergi* C. MÜLL., *Sph. globicephalum* C. MÜLL. *Sph. rotundatum* C. MÜLL. et WARNST., *Sph. Pylaiei* BRID. a j.) Hyalocysty jejich bývají obyčejně vláknité, často i příčkami ve 2—3, někdy i ve větší počet dceřinných komůrek roz-

dělené (*Sph. oligodon* Rehm.) Lístky větevné jsou rovněž velikosti různé, široce neb podlouhle vejčité, vždy silně vyduté, více méně řídce střechovitě na větévce sestavené, krátce zašpičatělé a mají okraje zpravidla široce lemované, bez resorbční rýhy a kápovitě vehnuté. Chlorocysty na příčném průřezu jsou obdélníkové uprostřed mezi hyalinními buňkami umístěné a na obou stranách listu volné. Někdy bývají na vnější straně trochu širší, takže jsou slabě trapezoické, u exotických druhů jsou často i trojboké na vnější neb vnitřní straně umístěné. Hyalocysty jsou vytuženy hustými vlákny a mají stěny buněčné vždy perforovány. Výjimku činí *Sph. Pylaiei* Brid. a některé formy *Sph. obesum* (Wils.) Warnst. (var. *plumulosum* Warnst., var. *insolitum* Card.), jichž listy nemají žádných porů. U ostatních druhů shledáváme se se všemi druhy perforací v různém uspořádání, jež souvisí s jich vodním životem. Vedle nehrazených, jemně konturovaných porů, jež nejčastěji na vnitřní stranu lístků lodyžních, řídčeji i větevných jsou omezeny, setkáváme se s dvojpory, pory hrazenými i pseudopory v různé řady podle komisur, uprostřed stěny buněčné neb jen ojediněle sestavenými. Často i u téhož druhu jsou poměry v uspořádání porů různé, takže Russow téměř u každého druhu rozeznává následující variety:

1. *Heteroplagia* (*Exodynamia, exopora, anisopora*): Dvojpory na obou stranách listových v různém počtu, často jen na vnější straně uspořádané.

2. *Hypisoplagia (Hypisopora):* Dvojpory na obou stranách přibližně ve stejném počtu:

a) *polypora:* Dvojpory v hustých perlových řadách na obou stranách.

b) *mesopora:* Dvojpory v řidčích perlových řadách pomíchány s pory a pseudopory.

c) *amphibola:* Dvojpory ve větším počtu někdy na vnější straně než na vnitřní, jindy opáčně.

d) *oligopora:* Dvojpory i pory velmi řídké, list větevný na obou stranách téměř bezporý.

Zajímavý jest též poměr, v jakém počtu a jakým způsobem uspořádány jsou pory na listech větevných a jak na listech lodyžních. Tento poměr, který zdá se býti u určitých

druhů konstantní, hleděl využiti Russow pro systematiku, a dělí podle toho *Subsecunda* v:

1. *Enantiopora:* Uspořádání porů na lístcích větevných i lodyžních vždy obrácené. Buď je-li u listů větevných více porů na vnější než na vnitřní straně, jest u lodyžních lístků více porů na vnitřní straně; nebo, když jest u větevných lístků více porů na straně vnitřní, jest u lodyžních více porů na straně vnější.

2. *Homopora:* Uspořádání porů na lístcích větevných jest totéž jako na lodyžních.

Subsecunda jsou *hydrofilní* milujíce stanoviska vždy vodou oplývající a nezřídka i ve vodě rostou; Russow z té příčiny navrhuje jim jméno *Inundata*. Jest to skupina oproti ostatním ostře omezená; habitem blíží se k *Cymbifoliím*, v ostatních znacích upomínají na *Cuspidata (Sph. molluscum* Bruch). Následkem svého, často obojživelného, vodního života jsou velice variabilní a polymorfní; téměř všechny jich části podléhají změnám, takže jeden druh v druhý přechází, a těžko lze koncentrické skupiny a pevné body z ohromné řady forem vybrati. Nejméně mění se lodyžní lístky, jsouce krátkého vzrůstu a chráněny mimo to před bezprostředními vlivy převislými větévkami. Warnstorf užil r. 1881 v »Die Eur. Torfm.« jako rozdělovacího znaku jednotlivých odrůd kollektivního svého druhu *Sph. cavifolium* tvaru lístků lodyžních, uložení a počtu porů v lístcích a vrstevnatosti kůry. Později r. 1894 v *Hedwigii* užil jako důležitého znaku jedině porů; na základě tohoto znaku, pokračuje až do krajnosti, rozdrobil *Subsecunda* na spoustu drobných druhů. Jmenovitě v poslední svojí práci nejlépe tato činnost jeho vyniká. Kdežto r. 1865 Schliephacke udává pouze jen 2 druhy evropských *Subsecund* (*Sph. subsecundum* Nees, *Sph. laricinum* Spruce) a Warnstorf 1881 toliko 1 druh *(Sph. cavifolium* Warnst. var. *subsecundum* Nees: α) *obesum* Wils., β) *contortum* Schimp., γ) *auriculatum* Schimp., δ) *intermedium* Warnst.. ε) *molle* Warnst; var. *laricinum* Spruce: α) *cyclophyllum* Lindb., β) *teretiusculum* Lindb., γ) *platyphyllum* Lindb., δ) *lapponicum* Warnst., ε) *gracile* Warnst.), udává r. 1893 Warnstorf 7 druhů *(Sph. contortum* Schultz, *Sph. platyphyllum* (Sulliv.) Warnst., *Sph. subsecundum*

Nees, *Sph. crassicladum* Warnst., *Sph. rufescens* Bryol. Germ., *Sph. obesum* Wils., *Sph. Pylaiei* Brid.); r. 1903 vypočítává Warnstorf již 10, a r. 1911 pak 18 druhů *(Sph. Pylaiei* Brid., *Sph. Holtii* Warnst. sp. n., *Sph. obesum* (Wils.) Warnst., *Sph. franconiae* Warnst. sp. n., *Sph. subsecundum* Nees, *Sph. hercynicum* Warnst. sp. n., *Sph. inundatum* Russ., *Sph. auriculatum* Schimp., *Sph. aquatile* Warnst. pro spec., *Sph. Artariae* Warnst. sp. n., *Sph. contortum* Schultz, *Sph. platyphyllum* (Sull.; Lindb.) Warnst., *Sph. crassicladum* Warnst., *Sph. bavaricum* Warnst. sp. n. 1908, *Sph. armoricum* Warnst. sp. n., *Sph. Camusii* Warnst. sp. n., *Sph. rufescens* Bryol. germ.. *Sph. turgidulum* Warnst.). Z těchto pak »druhů«, jest dokonce 5 pro Evropu prý endemických; jsou vesměs Warnstorfem 1911 popsané druhy: *Sph. Camusii, Sph. Holtii, Sph. Artariae, Sph. armoricum* a *Sph. hercynicum.* Röll naproti tomu (7. p. 105., 13. p. 113.) pokládá počet a podobu porů za znak naprosto nespolehlivý a rozděluje *Subsecunda* pouze podle velikosti lodyžních lístků (1. *subsecunda:* a) *microphylla,* b) *macrophylla,* 2. *contorta:* a) *microphylla,* b) *macrophylla,* 3. *platyphylla:* a) *microph.,* a) *macroph.).* Na základě tomto udává rovněž pro Evropu 18 druhů, ceny ještě chatrnější, obzvláště při jeho způsobu popisu (»Stengelblätter groß«; »Stbl. mittelgroß; »Stbl. größer« atd. jsou pojmy velmi subjektivní!); bez ohledu na druhy stávající udává pro Evropu svoje druhy: *Sph. pseudocontortum, Sph. pseudoturgidum, Sph. cupressiforme, Sph. pseudobesum, Sph. turgidum* a *Sph. pseudoplatyphyllum.* A připočteme-li k těmto ještě Rothovy 3 druhy *(Sph. pungens, Sph. falcifolium, Sph. cornutum)* dostaneme takový zmatek v evropských subsecundech, že se ztěží orientujeme, a pochopíme, proč synonymika *Subsecund* jest tolik zmatená. Proto nejlépe se nám zamlouvá rozvážné a umírněné zpracování *Subsecund* Russowem (1894), a jmenovitě v přepracování Jensenově (3. 1908), jež, jak dle zkušeností tvrditi můžeme, jest za dnešního stavu nejlepší a nejpraktičtější.

Všech *Subsecund* jest dosud známo 113 druhů, jež hlavně v Americe jsou rozšířeny (65 druhů; 52 endemitů). Warnstorf podle přítomnosti a rozdělení porů dělí je ve 2 sku-

piny: 1. *Aporosa*, 2. *Porosa:* a) *pauciporosa*, b) *multiporosa*, c) *diversiporosa*. Česká *Subsecunda* jsou následující:

22. Spec. **Sph. contortum** SCHULTZ *Suppl. Fl. Starg.* 1819 p. 64.

NEES *Bryol. germ.* 1823 I. p. 15., RABENH. *Deutschl. Kryptog.* 1848 II. 3. p. 77., WARNST. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 481., 600., LIMPR. *Laubm.* 1885 p. 120., RÖLL *Zur System.* Flora 1886 p. 359., KLING. *Leb. u. Laubm. W.- u. O.-Preus.* 1893 p. 97., WEIDM. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 30., VEL. *Mechy č.* 1896 p. 77., WARNST. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 448., *Sphagnol. univ.* 1911 p. 372.

Syn.: *Sph. subsecundum β contortum* (SCHULTZ) HÜB. Muscol. germ. 1833 p. 27., MÜLL. Synopsis I. 1849 p. 100., Deutschl. Moose 1853 p. 127.
Sph. neglectum ÅNGSTR. in Öfvers. k. k. Vet. Ak. XXI. 1864 p. 201.
Sph. laricinum (SPRUCE) ap. SCHLIEPH. Beitr. z. Kenntn. d. Sph. 1865 p. 408.
Sph. cavifolium var. 2. *laricinum ε gracile* WARNST. Die eur. Torfm. 1881 p. 91.
Sph. cornutum ROTH Eur. Torfm. 1906 p. 69 ex p.
Sph. falcifolium ROTH Neuere Torfmoosf. Hedwigia 1908 p. 327.

Exsic.: WARNST. Sphagnoth. eur. no. 11., 63., 123., 127.
Samml. eur. Torfm. no. 292., 293.. 295., 296., 297., 332., 333.
BAUER Musci eur. no. 42., 43., 525., 527.
PRAGER Sphagnoth. germ. no. 80., 81., 82., 83.
Sphagnoth. sud. no. 29.

Illustr.: NEES Bryol. germ. 1823 I. tab. II. fig. 6.
WARNST. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 tab. V. fig. 7., 8., 9.
Leb. u. Torfm. 1903 p. 311, fig. 5a, p. 357. fig. 22., p. 445. fig. 5.
Sphagnol. univ. 1911 p. 400. fig. 66C.

Řídké, až 25 *cm* hluboké trsy barvy olivově zelené, žlutohnědé, někdy i tmavohnědé, do červena naběhlé. Rostlinky útlé i statnější; lodyžka přímá, tuhá,

jednoduchá a hnědě zbarvená. Kůra 2—3vrstevná, buňky svrchní vrstvy perforovány. Dřevní vrstva slabá, červenohnědá. Větévky po 2—5 ve svazečcích, z nichž vždy 2—3 větévky jsou silnější, oble válcovité a obloukovitě odstálé. Lístky lodyžní jsou malé, 0·6—1·5 *mm* dlouhé, 1 *mm* široké, jazykovité s trojbokou tupou, někdy i trochu třísnitou špičkou. Okraje jsou úzce lemovány ovrubou k basi nepatrně se rozšiřující. Hyalocysty jsou krátce rhombické, zpravidla bez vláken a na vnější straně s drobnými pory v rozích a s četnými pory v řadách podle komisur na straně vnitřní. Lístky větevné jsou drobné, sotva 1—2 *mm* dlouhé, 0·5 *mm* široké, podlouhle vejčité, na převislých větévkách téměř kopinaté, v ostrou špičku vytáhlé, s okraji úzce lemovanými a dovnitř podhrnutými; často bývají assymetrické, na jednu stranu trochu stočené. Za sucha bývá čepel slabě vlnitá; na větévce jsou listy sestaveny střechovitě, někdy jsou i jednostranné. Hyalocysty jsou úzké a protáhlé, s četnými vlákny; na vnější straně jsou drobné komissurální pory, začasté jen na basální část v krátkých řadách omezené, na vnitřní straně pak zpravidla pory chybí. Chlorocysty široce elliptičné, rovně na koncích uťaté a na obou stranách volné. Perichaetiální lístky jsou velmi velké, často přes 4 *mm* dlouhé, 2 *mm* široké, široce vejčité s tupou kápovitou špičkou a okraji široce lemovanými; čepel složena jest z obou druhů buněk, hyalocysty jsou hustě fibrosní s drobnými navzájem se kryjícími pory v rozích.

Dvoudomý; samčí větévky kyjovité, žemlově hnědé. Spory jsou žluté, jemně papillosní, 22—25 μ v průměru.

Velmi proměnlivý. Z celé řady forem pro české rostlinky jsou nejvýznačnější:

1. var. *majus* Jens. De danske Sph.-Arter 1890 p. 76. **Syn.**: var. *robustum* (Warnst.) Roth Eur. Torfm. 1906 p. 58. Husté trsy ve vodě rostoucí, 20—25 *cm* hluboké, rostlinky statné, zahnědle smutně zelené, někdy do fialova naběhlé, větevné lístky velké až 2·5 *mm* dlouhé a 0·8 *mm* široké.

f. *natans* Schif. Neue Beitr. Lotos 1896 p. 276. Trsy pod vodou ponořené, za sucha měkké, lod. lístky drobné, jen v apikální části vláknité, větevné lístky vejčito kopinaté, srpovitě poněkud jednostranné, se širokou ovrubou, na vnější straně se sporými velmi drobnými hrazenými pory. V lučních příkopech. U Žíznikova, Hajdy, Svárova (Schif., Smidt),

2. var. *gracile* Warnt. Rostlinky v řídkých i hustých trsech, zelené až žemlově hnědé, štíhlé, upomínající habituelně na *Sph. subsecundum*, ve všem menší než předešlé; větevné lístky často jednostranně srpovité, sotva 1 *mm* dlouhé, 0·5 *mm* široké. Častá odrůda v lučních bažinách i vrchovištích.

f. *congestum* Jens. ap. Warnst. in Hedwigia 1884 p. 102. pro var. Trsy velmi husté, špinavě zelené, až do fialova naběhlé. Rostlinky nízké se svazečky větévek hustě sblíženými.

V střední a sev. Evropě všeobecně rozšířený v lučních bažinách, olšinách, na okraji lesních tůněk; v Sev. Americe dosud vzácný. V Čechách rozšířen po celé zemi, nikoliv však hojně. Sbírán na Krkonoších a v sev. Čechách na více místech (Schif., Schmidt, Mat., Cyp., Bauer), v středních Čechách jest dosti hojný (Vel., Bauer, !), podobně i v jižních (Vel., Weidm. !); v Šumavě [Vyšší Brod (Schif.), Horní Planá (Schif., !), u Černého Kříže (!)] jest poměrně řídký.

Pozn.: Makroskopicky se poznává nejlépe podle srpovitě dolů a nahoru ohnutých větviček v hlavičce, špinavě zelené barvě a vejčito kopinatých lístcích větevných. Podle 2 vrstevné kůry, tvaru a velikosti lodyžních lístků pod mikroskopem se ovšem lehce pozná.

23. Spec. **Sph. platyphyllum** (Sul.) Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* in Flora 1884 p. 481.

Warnst. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 481., 487., 516., 602., Limpr. *Laubm.* 1885 p. 122., Röll *Zur System.* Flora 1886 p. 369., Dusén *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 17., 75., Kling. *Leb.- u. Laubm. W. u. O. Preus.* 1893 p. 100.,

Russ. *Cymbif. u. Subsec. Gruppe* 1894 p. 55., Vel. *Mechy č.* 1896 p. 78., Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 451., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 59., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 377.

Syn.: *Sph. auriculatum* Ångstr. in Oefwers. Vet. Akad. 1864 XXI. p. 200.
Sph. subsecundum Nees *β isophyllum* Russ. Beitr. zur Kenntn. 1865 p. 71.
Sph. platyphyllum n. sp. vel var. Sph. neglecti? Sull. mss. teste Lindb. Acta soc. pro fauna e. fl. fenn. 1874 t. XIII. p. 403.
Sph. laricinum var. *teretiusculum, platyphyllum, cyclophyllum* Lindb. in Acta l. c. 1874 p. 402. až 404.
Sph. cavifolium var. 2 laricinum γ platyphyllum Warnst. Die eur. Torfm. 1881 p. 90.
Sph. platyphylloides Warnst. in Hedwigia 1891 p. 55.
Sph. isophyllum Russ. Cymbif. u. Subsec. Gruppe 1894 p. 55.

Exsic.: Rabenh. Bryoth. no. 713., 714.
Warnst. Sphagnoth. eur. no. 130., 131., 137.
Samml. eur. Torfm. no. 100., 339., 340.
Cryptog. exsic. ed. a *Museo Vindob.* c. III. no. 286.
Bauer Bryoth. boh. no. 85.
Musci eur. no. 35., 36., 536.
Prager Sphagnoth. germ. no. 84,

Illustr.: Warnst. Leb. u. Torfm. 1903 p. 257. fig. 23., p. 445. fig. 6., p. 456. fig. 7.
Sphagnol. univ. 1911 p. 352. fig. 58. A.. p. 400. fig. 66. D.
Roth Eur. Torfm. 1906 tab. IX. fig. 10.

Řídké trsy, 5—20 *cm* hluboké, charakteristicky šedosvětle zelené barvy, někdy i poněkud nahnědlé. Rostlinky habitu jemného *Sph. cymbifolia.* Lodyžka štíhlá, útlá, hnědozelená. Kůra 2vrstevná, buňky svrchní vrstvy jen ojediněle perforované; dřevní vrstva silná, hnědá. Větévky po 2—3 ve svazečcích oddáleně na lodyžce sestavených; obyčejně všechny větévky ve svazečku jsou krátké, silné, rovnovážně odstálé. Někdy však jedna větévka jest

tenká, k lodyžce přitisklá. Listy lodyžní jsou velké (2 až 3 *mm* dlouhé, 1—1·5 *mm* široké), široce elliptičné až opak vejčité, vyduté, se špičkou tupou, trochu třísnitou a okraji hluboce zavinutými, úzce lemovanými; někdy bývají trochu jazykovitě protáhlé. Hyalocysty jsou ve 3/4 čepele, někdy až k basi, hustě vláknité. Pory jsou na obou stranách drobounké a v řadách podle komisur uspořádané. Listy větevné jsou podobou i velikostí s lodyžními naprosto shodné. Jsou rovněž široce vejčité, velmi vyduté; na větévce jsou řídce sestavené a dodávají tak celé rostlince význačného habitu. Hyalocysty jsou hustě vláknité a mají na vnější straně drobné hrazené pory v perlových řadách, někdy i větší dvojpory promísené s pseudopory, podle komissur sestavené; na vnitřní straně jsou podle komissur seřazeny pseudopory, pory jsou toliko drobounké v rozích buňky. Chlorocysty jsou na příčném průřezu pravoúhlé, neb široce elliptičné s uťatými konci, mezi hyalocystami uprostřed umístněné a na obou stranách volné. Perichaetialní listy jsou veliké. až 4 *mm* dlouhé, široce vejčité, s okraji úzce lemovanými a jen málo podvinutými; čepel složena z obojích druhů buněk a má hyalocysty jen v apikální části vláknité s drobnými pory rohovými.

Dvoudomý. Tobolky drobné, spory žluté jemně papillosní, 23—28 μ v průměru měřící (sec. Warnst.). Vzácně však jest plodný.

Roste výhradně v hlubokých caricetech houpavých bažinných luk na místech, jež po větší dobu roční jsou úplně zaplavena. Tu pak mezi Carexy tvoří hluboké, avšak řídké, sivou svojí barvou nápadné porosty. Až dosud je známo ze střední a sev. Evropy, sev. Asie a Sev. Ameriky; všude však jako vzácný host přichází. U nás v Čechách sbíráno dosud jen na 4 lokalitách a to vždy sterilní. 1891 Schiffnerem nalezeno v příkopu olšiny u Jestřebí, a na břehu Žíznikovského rybníka u České Lípy; r. 1896 týž bryolog sbíral tento druh na okraji lesné loučky u Cvikavy, odkudž rostlinky následujícího roku vydány byly v Bauerově Bryoth. boh. My sbírali je koncem července 1910 v hluboké, vodou zaplavené rašelině u Langenbruckého

rybníka u Horní Plané na straně k Hohenschlagu. Naše rostlinky jsou o mnoho statnější než SCHIFNEROVY neb WARNSTORFOVY v PRAGEROVĚ sbírce: jinak ale úplně s nimi souhlasí.

Přede všemi subsecundy již makroskopicky odlišný svým habitem, šedozelenou barvou a zejména isofylními značně vydutými listy (takže upomíná na *Sph. cymbifolium*); z té příčiny by RUSSOWŮV název *isophyllum* byl nejvhodnější, avšak SULLIVANŮV má prioritu, jak poslední dobou LIMPRICHT (6. III. Nachtr. p. 618) a WARNSTORF (29 p. 453.) dokázali. Jest to dobrý druh, jeden z nejvýznačnějších této polymorfní skupiny. Že se zde nejedná o isofylní mladou a ještě nevyvinutou formu, jak některými autory bylo tvrzeno, vysvítá nejlépe z toho, že jest *Sph. platyphyllum* plodné a dokonale vyvinuté sporogony přináší.

24. Spec. **Sph. subsecundum** NEES in Bryol. germ. I. 1823 p. 17.

HÜB. *Muscol. germ.* 1833 p. 26., RABENH. *Deutschl. Kryptolog.* 1848 II. 3; p. 76., C. MÜLLER *Synopsis* 1849 I. p. 100., *Deutschl. Moose* 1853 p. 127., SCHIMP. *Monogr.* 1858 p. 74., *Synopsis* ed. II, 1876 p. 843., LIMPR. *Kryptog. Fl. Schles.* 1876 p. 220., BRAITHW. *The Sphagnaceae* 1880 p. 48., HUSNOT *Sphagnologia* 1882 p. 8., LINDB. *Eur. och N. Am. hvitnos.* 1882 p. 28., DĚDEČEK *Sphagna boh.* 1883 p. 14., WARNST. *Sphagnol. Rückbl.* Flora 1884 p. 481., 600., LIMPR. *Laubm.* 1885 I. p. 119., RÖLL *Zur System.* Flora 1886 p. 353., CARD. *Sphaignes d'Eur.* 1886 p. 47 (63.), DUSÉN *On Sphagn. Utbredning* 1887 p. 15., 71., RUSS. *Subsec. u. Cymbif. Gruppe* 1890 p. 40., KLING, *Leb. u. Laubm. W. u. O. Preus.* 1893 p. 97., WEIDM. *Prodr. čes. mechů* 1895 p. 30., VEL. *Mechy č.* 1896 p. 77., WARNST. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 454., ROTH *Eur. Torfm.* 1906 p. 60., WARNST. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 315.

Syn.: *Sph. contortum* SCHULTZ var. *subsecundum* WILS. Bryol. brit. 1855 p. 22., VEL. *Mechy české* 1896 p. 77.

Sph. Lescurii SULLIV. Mosses of Un. St. 1856 p. 11. (teste WARNST. in Hedwigia 1891 p. 44.).

Sph. subsecundum α heterophyllum RUSS. Beitr. z. Kenntn. 1865 p. 72.
Sph. subsecundum (NEES) SCHIMP. Monogr. 1858 p. 74. excl. var.
Sph. cavifolium var. 1. *subsecundum ε molle* WARNST. Die eur. Torfm. 1881 p. 86.

Exsic.: RABENH. Bryoth. no. 208., 704., 705., 712., 719., 721.
LIMPR. Bryoth. siles. no. 198 b.
WARNST. Sphagnoth. eur. n. 64.
Samml. eur. Torfm. no. 287., 288., 289., 330.
BAUER Bryoth. boh. no. 278.
Musci eur. no. 542., 543., 544.
PRAGER Sphagnoth. germ. no. 85., 86.
Sphagnoth. sud. no. 100.

Illustr.: NEES Bryol. germ. 1823 tab. III. fig. 7.
SCHIMP. Monogr. 1858 tab. XXII., XXIII. ex. p.
BRAITHW. The Sphagnaceae 1880 tab. IX.
WARNST. Sphagnol. Rückbl. Flora 1884 tab. V. fig. 6.
RUSS. Zur Anat. 1887 tab. III. fig. 31.
WARNST. Leb. u. Torfm. 1903 p. 445. fig. 4.
ROTH Eur. Torfm. 1906 tab. IX. fig. 1., 2.
WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 316. fig. 53E.

Řídké trsy šedavě zelené, často pěkně žemlově hnědé. řídčeji tmavohnědé, skládající 5—15 *cm* hluboké koberce. Rostlinky útlé, jemné. Lodyžka tuhá, přímá, tmavě hnědá až černavá má kůru z jediné vrstvy buněk různě perforovaných a od silné, hnědé vrstvy dřevní ostře oddělených. Větévky jsou 2—5 ve svazečcích, z nichž vždy 2—3 silnější odstávají a jsou spirálkovitě dolů stočené; zejména pěkně stočené jsou větévky ve hlavičce. Lístky lodyžní jsou malé, 0·5—1 *mm* dlouhé, 0·3—0·5 *mm* široké, jazykovité s tupou trojbokou špičkou trochu třísnitou; okraje jsou lemovány úzkou od polovičky čepele však k basi náhle značně rozšířenou ovrubou. Hyalocysty nemají zpravidla vláken, jen někdy jsou spirální vlákna v apikální části přítomna; na vnější straně jsou pory drobné ojediněle v rozích neb v říd-

kých řadách podle komissur sestavené. Na vnitřní straně, hlavně v hoření třetině čepele, bývá blána velkými skulinami resorbovaná, někdy tak, že zbývají jen úzké její pruhy, pseudovlákna. Větevné lístky jsou rovněž drobné, 1—1·5 *mm* dlouhé, 0·5 *mm* široké, podlouhle vejčité až kopinaté, velmi vyduté, někdy jednostranně srpovité; okraje jsou úzce lemovány a mělce podvinuté. Hyalocysty jsou protáhlé, hustě vláknité, mají na vnější straně četné drobné hrazené pory v řadách sestavené; na vnitřní straně nebývají žádné pory, neb jen ojedinělé malé pory v rozích, jež v basální části čepele poblíže okrajů jsou větší a četnější. Chlorocysty na příčném průřezu jsou pravoúhlé a na obou stranách volné. Perichaetialní listy jsou velké, široce vejčité, vyduté s kraji široce lemovanými a jen slabě ohrnutými dovnitř, ke špičce často rovnými; čepel složena z obou druhů buněk, hyalocysty bývají bez vláken a mají nepatrné oboustranné pory v rozích.

Dvoudomý; samčí větévky jsou kyjovité, pěkně okrově hnědé. Tobolky jsou drobné, leskle černé, spory žluté, 27—30 μ průměru mající.

Druh tento zdá se nám býti poměrně dobrým, ač poněkud drobným druhem. Od podobného *Sph. contortum* liší se jemnějším svým habitem, zpravidla žemlově hnědým zabarvením, drobnějšími lístky lodyžními a jednovrstevnou kůrou. Jest málo variabilní. České rostlinky se od sebe jen nepatrně liší.

Rozšířen jest po celé Evropě, střední a sev. Asii i Sev. Americe a vybírá si tatáž stanoviska jako *Sph. contortum* na bažinatých lukách a vrchovištích, nesestupujíc však obyčejně do vody a výhradně na suššých místech vegetujíc.

V Čechách jest všeobecně rozšířen, daleko více než *Sph. contortum*. Místy pokrývá jako velký koberec celé rozsáhlé části luk neb rašelin (u Pihlu, Jestřebí (Schif.), Borkovic (!) a j.).

25. Spec. **Sph. inundatum** Russ. *Cymb. u. Subsec. Gruppe* 1894 p. 45.

Warnst. *Leb. u. Torfm.* 1903 p. 457., Roth *Eur. Torfm.* 1906 p. 62., Warnst. *Sphagnol. univ.* 1911 p. 335.

Syn.: *Sph. contortum* (SCHULTZ) aut. ex p.
Sph. subsecundum (NEES) aut. ex p.
Sph. rufescens NEES et HORNSCH. Bryol. Germ. 1823 I. p. 15.
Sph. cavifolium var. 1. *subsecundum β contortum. γ auriculatum* WARNST. Die eur. Torfm. 1881 p. 82., 85. ex. p.
Sph. crassicladum WARNST. Bot. Centralbl. 1889 no. 45 p. 165. ex p.
Sph. obesum WARNST. Contrib. to the knowl. of the N. Am. Sph. Bot. Gaz. 1890 p. 247. ex p.
Sph. turgidulum WARNST. Leb. u. Torfm. 1903 p. 462. ex p.
Sph. cornutum ROTH Eur. Torfm. p. 69. ex p.
Sph. pungens ROTH Ibid. p. 63. ex p.
Sph. bavaricum WARNST. Neue eur. u. aussereur. Torfm. Hedwigia 1908 p. 84.
Sph. aquatile WARNST. Sphagnol. univ. 1911 p. 342.

Exsic.: ve BAUEROVĚ, WARNSTORFOVĚ a PRAGEROVĚ sbírce u zmíněných synonym.

Illustr.: při jednotlivých synonymech ve výše zmíněné literatuře.

Husté i řídké trsy ve vodě rostoucí barvy žluto-, šedo- a olivově zelené, často zahnědlé neb s masově růžovým až nachovým nádechem. Rostlinky habitu velmi různého jemné na *Sph. subsecundum* nebo i statné na *cymbifolium* upomínající. Lodyžka často dlouhá, tenká, vzpřímená, hnědá. Kůra z 1 vrstvy tenkostěnných buněk porovitých složená a ostře oddělená od mocné vrstvy dřevní, jež bývá světlehnědá, skořicově až černohnědá. Větévky bývají po 2—5 ve svazečcích zpravidla na lodyžce oddáleně rozestavených; 1—3 větévky ve svazečku jsou silnější, zpravidla krátké, obyčejně i tlusté, oble válcovité, odstálé. Lístky lodyžní jsou velké, 1—2 *mm* dlouhé, trojboce jazykovité, nejširší na basi, a okraje mají široce lemované ovrubou k basi značně se rozšiřující a na špičce silně podvinuté. Hyalocysty jsou vláknité a mají na vnější straně řídké, drobounké, hrazené pory, někdy i dvojpory v řídkých řadách podle komissur

sestavené, na vnitřní pak vždy četnější, velké nehrazené pory podobně seřazené. Větevné lístky jsou široce vejčité, 1·5—4 *mm* dlouhé, silně vyduté, s okraji úzce lemovanými, slabě podvinutými. Hyalocysty jsou krátké, řídce vláknité; mají na vnější straně četné v hustých krásných perlových řadách podle komissur uspořádané dvojpory a na vnitří jen řídké podobně seřazené dvojpory s pseudopory. Chlorocysty jsou pravoúhlé, někdy nepatrně trapezoické, na obou stranách volné.

Dvoudomý; samčí větévky zpravidla hnědě zbarvené, tobolky drobné, hnědé, spory rezavě žluté, 30—37 μ v průměru (sec. Warnst.). Velmi vzácně plodný.

Tvoří statné i jemné odrůdy, jež by se daly u českých rostlinek rozvrhnouti ve 2 řady:

1. var. *rufescens* (Nees) Bryol. germ. 1823 p. 15. pro spec. Rostlinky velmi statné, 25—40 *cm* dlouhé, masově červené, někdy tmavohnědě olivové, s odstálými větévkami krátkými a tlustými, a s listy větevnými převelikými, až 6 *mm* dlouhými.

2. var. *pungens* Roth Eur. Torfm. 1906 p. 63. tab. X. fig. 11. pro spec. Rostlinky útlé, v řídkých, žlutozelených trsech, s větévkami odstálými, dlouhými, v tenkou špičku protaženými, řídce olistěnými a s listy větevnými drobnými, sotva 2 *mm* dlouhými.

Takto Russovem vymezený a námi pojatý druh *Sph. inundatum* se nám lépe zamlouvá než moderní názor Warnstorfův, který vedle *Sph. inundatum* Russ. rozeznává ještě celou řadu »specií« (*Sph. obesum* Warnst., *Sph crassicladum* Warnst., *Sph. rufescens* (Nees) Limpr., *Sph. turgidulum* Warnst., *Sph. auriculatum* (Schimp.) Warnst., *Sph. aquatile* Warnst., *Sph. bavaricum* Warnst.) rozlišených vesměs jen minuciosními znaky velmi nestálými. *Sph. obesum* jest skoro shodné *Sph. crassicladum*; liší se od něho toliko jen menším počtem porů a menší vydutostí listů větevných. *Sph. crassicladum* pak samo od *Sph. inundatum* jen nepatrně hlavně uspořádáním porů se liší; pory však počtem i velikostí jsou variabilní, takže i samo rozdělování Russowa v *Enantiopora* a *Homopora*, v některých případech je illusorní, jako na př.

u samého *Sph. inundatum*, jak sám ve své práci (5. p. 47.) přiznává. Stejně nepatrně se liší i *Sph. turgidulum* od *Sph. crassicladum*, představujíc dle samého autora »Mittelding« mezi *crassicladum* a *rufescens* (29. p. 463.). Podobně i *Sph. auriculatum* se de facto liší od *rufescens* toliko tím, že má pory na vnitřní straně lodyžních lístků ojedinělé v rozích buněk hyalinních, kdežto *Sph. rufescens* má pory ve větším počtu v řadách podle komissur sestavené. Nově popsané *Sph. bavaricum* Warnst. liší se od *Sph. rufescens* jen menšími, často nevláknitými lístky lodyžními a kápovitě svinutými lístky větevnými, což však obojí v různé míře i u *Sph. rufescens* přichází. V lonském roce pak Warnstorf povýšil na druh svoje, již r. 1899 popsané, v 1903 však jako varietu *Sph. rufescens* označované *Sph. aquatile*, jež »von dem typischen *Sph. rufescens* nur durch die auf der Innenfläche der Stammblätter zahlreicher auftretenden Poren verschieden«, jak autor sám doslovně praví (29. p. 465.). Nechceme přímo rozhodovati o správnosti druhů Warnstorfských, neboť nemajíce dostatek materialu, musíme se omeziti na studium exemplářů Pragerových, samým Warnstorfem však testovaných. Tolik však tvrditi můžeme, že o mnoho lepší a praktičtější jest uznávati po způsobu Rusowově na místo celé řady těchto druhů *Sph. inundatum* Russ. a *Sph. Gravetii* Russ., v nichž jsou již všechny ony druhy Warnstorfské zahrnuty. Dovolujeme si však připomenouti, že již oba zmíněné druhy Russowovy samy o sobě jsou velmi malé; liší se toliko tvarem lodyžních lístků, jež u *Sph. Gravetii* jsou protáhle jazykovité, v prostřed rozšířené, oproti trojboce jazykovitým, na basi nejširším lístkům od *Sph. inundatum*. Russow sám uvádí jako hlavní znak též poměr porů u obou druhů; *Sph. inundatum* enantioporní, *Sph. Gravetii* homoporní; avšak u některých hydrofilních forem vystupují na vnitřní straně lístků větevných u *Sph. inundatum* pory četněji než na vnější, takže potom jest vlastně též homoporní. — Nejsme však první, kdo dospěl k podobnému náhledu o Warnstorfských Subsecundech. Jensen (3. p. 234.) dospěl k témuž úsudku; ba i samotní žáci Warnstorfovi Loeske (l. c. p. 49.) a Schiffner (5. p. 277.) si do Warnstorfova zpracování *Subsecund* stýskají.

Sph. inundatum roste ponořeno ve vodě v čistých tůňkách podél potoků a vrchovišť ve vysokých horách i v nižších polohách vzácně po celé severní polokouli. V Čechách nejčastěji sbíráno u České Lípy, Svárova, Žíznikova a Jestřebí (SCHIF.), Spindelmühle (!), u Labské Boudy (!), Nečtin (BAUER), Zechgrundu (MÖNK.), Spitzbergu (BAUER, RÖLL), Chomutova (RÖLL). Mostu (BAUER), Vyššího Brodu (SCHIF.), Horní Plané (!), Radostína (!).

Seznam užité literatury.

J. Anders: Die Pflanzenwelt des Bezirkes B. Leipa. Sep.-Abdr. aus d. B. Leipaer Bezirkskunde p. 10.—13.

Ch. R. Barnes: Analytic keys to the genera and species of north american mosses. Madison, 1896. p. 170.—175., 250.—259.

1. E. Bauer: Beiträge zur Moosflora Westböhmens u. des Erzgebirges. Sep.-Abd. aus »Lotos« N. F. Bd. XIII. 1893 p. 18.—30.

2. : Beiträge zur Moosflora von Centralböhmen. »Lotos« Band XV. 1895 p. 1.—25.

3. : Zwei neue Bürger der Laubmoosflora Böhmens. Allgemeine bot. Zeitschrift. Jahrg. 1896 Nr. 4.

4. : Beitrag zur böhmischen Moosflora. Österr. bot. Zeitschrift, XLVI. Jhrg. 1896 p. 278.

5. : Beitrag zur Moosflora Böhmens. S.-Abdr. aus Leimbach Deutsche botanische Monatschrift. Jahrg. XIV. 1896 Nr. 2., 3.

6. : Beitrag zur Moosflora Böhmens. »Lotos« 1897 p. 175.—182.; p. 176.

7. : Neue u. interessante Moose der böhmischen Flora. Allgemeine bot. Zeitschrift für System. 1898 no. 6.

8. : Notiz zur Moosflora des Erzgebirges. Sep.-Abdr. aus d. »Deutsche bot. Monatschrift 1898 H. 10.

9. : Neue Beiträge zur Moosflora von Mittelböhmen. Sep.-Abdr. aus »Lotos« 1899 Nr. 4 p. 18.

10. : Neuer Beitrag zur Kenntnis der Moosflora Westböhmens und des Erzgebirges. Deutsche bot. Monatschrift, Leimbach 1900, XVIII. p. 177.—183.

11. : Bryologischer Bericht aus dem Erzgebirge. Deutsche bot. Monatschrift. Jahrg. XVIII. 1900 p. 37.—46.

12. : Interessante und neue Moosformen Böhmens. Deutsche bot. Monatschrift. Jahrg. XX. 1902 p. 2.

13. : Musci europaei exsiccati; schedae nebst Bemerkungen zur ersten Serie. »Lotos« 1903 p. 117.—142.

M. Beňa: Die Laubmoosflora des Ostrawitzatales. Verhandl. des naturforsch. Vereines zu Brünn. Jhrg. XLI. 1902.

Breutel: Beitrag zu der Moosgattung Sphagnum. Flora 1824 p. 432.—441.

1. Bridel-Brideri: Muscologia recentiorum. Gothae 1797. T. II. p. 21.—31.
2. : Bryologia universa novissima seu historia et descriptio generum et specierumque muscorum frondosorum omnium hucusque cognitorum. Lipsiae, s. J. Ambrosii 1826.
Bruch: Ueber Sphagna, nebst Bemerkungen zu den in Nr. 28 der bot. Zeitung für 1824 durch Herrn Inspektor Breutel mitgetheilten Beobachtungen. Flora 1825 p. 625.—635.
Campbell: Zur Entwicklungsgeschichte der Spermatozoiden. Berichte der deutsch. bot. Gesellsch. in Berlin Bd. V. 1887 p. 120.—127.
1. J. Cardot: Les Sphaignes d'Europe. Révision critique des espèces et étude de leurs variations. Extrait des Bulletins de la Société royale de botanique de Belgique. T. XXV. Ie p, p. 1.—120. Bruxelles 1886.
2. : Révision des Sphaignes de l'Amérique du Nord. Extrait des Bulletins de la Soc. roy. de bot. de Belg. XXVI. 1887. Ie p.
3. : Répertoire sphagnologique. Autun 1897.
V. v. Cypers: Beiträge zur Kryptogamenflora des Riesengebirges und seiner Vorlagen I. Verhandl. d. k. u. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien 1897, XLVII. Bd. p. 184., 185.
1. J. Dědeček: Die böhmischen Sphagna und ihre Gesellschafter. Verhandl. d. k. u. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien 1876, XXVI. Bd. p. 601.
2. : Ein kurzer Ausflug auf den Jeschken und Mileschauer in Nordböhmen. Österr. bot. Zeitschrift XXVIII. 1878 p. 324.
3. : O českých rašelinníkách. (Sphagna bohemica.) Věstník král. čes. spol. nauk 1883 p. 98.
Remberti Dodonaei Mechliniensis Stirpium pemptades sex. Antwerpiae 1583 p. 469. cap. XIII.
1. K. Domin: Brdy. Studie fytogeografická. Praha 1903.
2. : Die Vegetationsverhältnisse des tertiären Beckens von Veselí, Wittingau u. Gratzen in Böhmen. Abdr. aus Beihefte. zum bot. Zentralbl. Bd. XVI. 1904 h. 2.
3. : Rudohoří a pruh podrudohorský. Studie fytogeografická. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech sv. XII. č. 5 1907 p. 48.—57.
1. K. F. Dusén: Om Sphagnaceernas utbredning i Skandinavien. En växtgeografisk studie. Upsala 1887.
2. : Ueber einige Sphagnum-Proben aus der Tiefe südschwedischer Torfmoore. Bot. Centralbl. 1888, XXXV. p. 346.
1. Nees v. Esenbeck: Die Zergliederung der männlichen Blüthen des Sphagnum capillifolium Br..... Flora 1822 Nr. 3 p. 33. Taf. 1, a, f.
2. : Hornschuch & Sturm: Bryologia Germanica. I. T. Nürnberg 1823, p. 1.—25., tab. I.—IV.

W. ESSL: Beitrag zu einer Kryptogamenflora um Krumau I. 2. Programm der III. deutschen Staatsrealschule in Prag I. 1899/1900 p. 1.—32.

E. FÜRNROHR: Versuch einer Lebens- und Formgeschichte der Gattung Sphagnum. »Flora« 1833, I. Bd. p. 1., 17.

A. GAYET: Recherches sur l'embryogénie et l'archégone chez les Muscinées. Annales scienc. nat. 1897 s. VIII. t. III. p. 162.

GOEBEL: Muscinei v SCHENK Handbuch der Botanik. Breslau 1882 II. p. 391. Organographie der Pflanzen. Jena 1898—1901.

R. GÖPPERT: Eine botanische Exkursion im Riesengebirge. Österr. bot. Zeitschrift, XIV. Jahrg. 1864 p. 311.

GRAEBNER: Die Heide Norddeutschlands. Leipzig 1901.

GRIMME: Ueber die Blütezeit deutscher Laubmoose u. Entwickelungsdauer ihrer Sporogone. Hedwigia 1903. XLII. Bd. p. 17., 62.

1. HABERLANDT: Das Assimilationssystem der Laubmoos-Sporogonien. Flora 1886 Nr. 3 p. 45.

2. : Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. Pringsheim Jahrb. für wissenschaftl. Botanik 1886 Bd. XVII. p. 359.

1. HOFMEISTER: Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen. Leipzig 1851 p. 60.—77. tab. XIII.

2. : Über die Keimung des Sphagnum acutifolium. Berichte der k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Mathem.-phys. Klasse. 1854, April.

3. : Zusätze und Berichtigungen zu den 1851 veröffentl. Untersuchungen der Entwickelung höherer Kryptogamen. Prinsgheim Jahrb. für wis. Botanik 1863. Bd. 1863 p. 259.

4. : Allgemeine Morphologie der Gewächse. Handbuch d. physiol. Bot. I. Bd. 2. Abt. Leipzig 1868.

5. : Über die Zellenfolge im Achsenscheitel der Laubmoose. Bot. Zeitung 1870. XXVIII. p. 442., 458., 474.

HORA: Versuch einer Flora von Pilsen. »Lotos« 1883 p. 81.—108.

HÜBENER: Muscologia germanica. Leipzig 1833 p. 21.—30.

HY: Recherches sur l'archégone et le développement du fruit des Muscinées. Annales sc. natur. 1884 s. VI. t. XVIII. p. 105.

JANZEN: Bemerkungen zur Limprichtschen Laubmoosflora. Hedwigia 1904 p. 282.

1. JANCZEWSKI: Zur parasitischen Lebensweise des Nostoc lichenoides. 3. Sphagnum acutifolium. Bot. Zeitung 1872 p. 82.

2. : Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Archegoniums. Bot. Zeitung. 1872 p. 410.

1. JENSEN: Analoge Variationer hos Sphagnaceerne. Botaniska Tidsskrift Kjöbenhavn. 1883. Bd. XIII. p. 199.—210.

: Les variations analogues dans les Sphagnacées. Ouvrage

traduit du danois avec la permis. de l'aut. p. Gravet. Revue bryologique 1897. No. 3.
2. JENSEN: De danske Sphagnum-Arter. Festskrift af den botaniske Forening i Kjöbenhavn 1890 p. 52.—116.
3. : Die Subsecundum-Gruppe der europäischen Torfmoose. »Lotos« 1908. Bd. LVI. p. 234.
KAVINA: Ze života Sphagen. Oekolog. studie. Sborník klubu přírodověd. v Praze 1911.
KEIL: Dr. Poech über die Moos-Vegetation von Libwerda. »Lotos« 1851 p. 167.
: Beiträge zu Böhmens Laubmoosen. Lotos 1851 p. 179.
KIENITZ-GERLOFF: Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums. Bot. Zeit. 1874, XXXII. p. 230.
H. v. KLINGGRAEFF: Die Leber- und Laubmoose West- u. Ostpreussens. Danzig 1893 p. 83.—104.
LANDERER: Über die in Griechenland vorkommenden kryptogamischen Pflanzen und deren Bedeutung bei den alten Griechen. Österr. bot. Wochenschrift 1854 p. 83.
LEITGEB: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Pflanzen.
1. : I. Wachsthum des Stämmchens von Fontinalis antipyretica. Sitzungsber. der Kais. Akad. d. Wissenschaften Wien, math.-naturwissenschaftl. Cl. LVII. Bd. I. Abt. 1868 p. 308.—342. tab. I.—IV.
2. : Entwickelung der Antheridien bei Fontinalis antipyretica. Ibid. Bd. LVIII. I. Abt. p. 525.—537. tab. V.—VII.
3. : Wachsthum des Stämmchens u. Entwickelung der Antheridien bei Sphagnum. Ibid. Bd. LIX. I. Abt. p. 294.—320. tab. VIII.—X.
4. : Über die Verzweigung der Lebermoose. Bot. Zeitung 1871, XXIX. p. 560.
5. : J. Rauter's Studien über Hypnum. Sep.-Abdr. aus. den Mittheil. des Naturwissenschaftl. Vereines Graz 1874.
1. LETACQ: Les spores des Sphaignes d'après les récents observations de M. Warnstorf. Bulletins de la Soc. Linéenne de Normandie 1890 Ser. IV. vol. III. p. 27.—34.
2. : Deuxième note sur les spores des Sphaignes. Ibid. p. 195.
1. LIMPRICHT: Laub.- u. Lebermoose in Cohn Kryptogamenfl. von Schlesien Bd. I. 1876 pp. 218.—224.
2. : Zur Systematik der Torfmoose. Botan. Centralblatt 1881, Bd. VIII. p. 311.—319.
3. : Systematik der Torfmoose. Bot. Centralbt. 1882 X. p. 214—222.
4. : Ueber die Porenbildung in der Stengelrinde der Sphagneen. Jahresber. d. schles. bot. Gessellsch. 1885. p. 199.
5. : Neue Bürger der schlesischen Moosflora. Bot. Centralbt. 1886, Bd. XXV. p. 127.
6. : Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs u. der Schweiz.

Rabenhort's Kryptogamenflora. IV. Bd. 1. Abt. Leipzig 1890 (1885) p. 2.—135.; 3. Abt. 1901 Nachtr. p. 600.—631.

1. H. LINDBERG: Bidrag till könnedomen om de till Sphagnum Cuspidatum-Gruppe. Acta societatis pro fauna et flora fen Helsingfors 1899 T. XVIII. no. 3.

2. : Kritische Bestimmungstabelle der europäischen Sphagna Cuspidata. »Lotos« 1903 p. 124.—127.

LINK: Elementa philosophiae botanicae. Berolini 1824 p. 105.

C. LINNAEI: Systema, Genera, Species plantarum uno volumine. In usum bot. pract. edidit E. Richter. Lipsiae 1835 p. 1041 no. 7986.—7988.

MATHIAS DE LOBEL INSULANUS: Plantarum seu stirpium historia. Antwerpiae 1576 p. 242.

LOESKE: Studien zur vergleichenden Morphologie und phylogenetischen Systematik der Laubmoose. Berlin 1910, Lande, p. 43.—65. aj.

LORCH: Das mechanische System der Blätter, insbesondere der Stämmchenblätter von Sphagnum. Flora 1907. XCVII. p. 96.—106.

LOTSY: Vorträge über bot. Stammesgeschichte. Jena, Fischer 1909. II. Cormophyta zoidogamia p. 216.—226.

MAGDEDURG: Die Laubmooskapsel als Assimilationsorgan. Inaugural-Dissert. Berlin 1886.

1. MATOUSCHEK: Bryologisch-floristische Beiträge aus Böhmen I. S.-Abdr. aus »Lotos« 1895. XV.

2. : Bryol.-flor. Beitr. aus Böhmen. II. Lotos 1896, no. 2.

3. : Bryol.-flor. Beitr. aus Böhmen. III. Mitteilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg 1895.

4. : Bryol.-flor. Beitr. aus Böhmen. IV. Österr. bot. Zeitschrift XLVII. 1897 p. 87.

5. : Bryol.-flor. Beitr. aus Böhmen. V. Leimbach Deutsche bot. Monatschr. XV. 1897, no. 7.

6. : Bryol.-flor. Mitteilungen aus Böhmen. VI. Sitzungsberichten »Lotos« 1897, no. 4.

7. : Bryol.-flor. Beitr. aus Böhmen. VII. Lotos 1900, no. 1.

8. : Bryol.-flor. Mitteil. aus Böhmen. VIII. Lotos 1900, no. 4.

9. : Bryol.-flor. Beitr. aus Böhmen. IX. Lotos 1900, no. 6.

10. : Bryol.-flor. Mitteil. aus Böhmen. X. Besonders-Funde aus Nordböhmen. Mitteil. aus dem Vereine der Naturfr. in Reichenberg 1900.

11. : Dr. Alois Poech's »Musci bohemici«. Ein Beitr. zur Geschichte der Botanik Böhmens. Sep.-Abdr. aus Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1900.

12. : Die zwei ältesten bryologischen Exsiccatenwerke aus Böhmen. Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1900.

13. : Bryol.-floristische Beiträge aus Mähren u. Österr.-Schles. I.,

II., III. Verhandl. des naturforsch. Vereins Brünn Bd. XXXIX. 1900; XL. 1901; XLII. 1903.

14. MATOUSCHEK: Bryol.-flor. Mitteil. aus Böhmen XI. Mitteil. aus dem Vereine d. Naturfr. in Reichenberg 1902.

15. : Bryol.-flor. Mitteil. aus Böhmen. XII. Besonders-Funde aus dem Iser- und Jeschkengebirge. Mitteil. aus dem Vereine der Naturfr. in Reichenberg 1903.

16. : Beiträge zur bryolog. Floristik von Rajnochowitz und dessen weiterer Umgebung. I. Zeitschr. des mähr. Landesmuseums. III. Bd. 1903.

17. : Bryol. Mitteil. aus Böhmen. XIII. Mitteil. aus dem Vereine der Naturfr. in Reichenberg 1906.

18. : Bryol. Mitteil. aus Böhmen. XIV. Mitteil. aus dem Vereine der Naturfr. in Reichenberg 1908.

1. MEYEN F. J.: Ueber die neuesten Fortschritte der Anatomie und Physiologie der Gewächse. Haarlem, Bohn 1836 p. 124. tab. VIII. fig. 18., 19., 20.

2. : Neues System der Pflanzen-Physiologie. Berlin 1837. I. Bd. p. 55.—59. tab. III. f. 10. 11.

MICHELIUS: Nova plantarum genera iuxta Tournefortii methodum disposita. Florentiae 1729 p. 108.

1. MILDE: Zur Flora von Johannisbad im Riesengebirge. Bot. Zeitung 1860 p. 71.—73.

2. : Ueber die Moos-Vegetation der Torfsümpfe Schlesiens. Ibid. p. 93.

3. : Uebersicht über die schlesische Laubmoosflora. Bot. Zeitung 1861 Beilage p. 1.—48., p. 23.—24.

1. MOHL H.: Anatomische Untersuchungen über die porösen Zellen von Sphagnum, nebst einem Nachtrage über den Bau der Blätter von Dicranum glaucum u. Octoblepharum albidum. Flora 1838. I. no. 22. p. 336.—380. tab. III. fig. 4., 5.

2. : Grundzüge der Anatomie und Physiologie der vegetabilischen Zelle. Braunschweig 1851. p. 29.

MOLDENHAWER: Beiträge zur Anatomie der Pflanzen. Kiel-Hamburg 1812 p. 117.

MÖNKEMEYER: Beiträge zur Moosflora des Erzgebirges. Hedwigia XLIV. Bd. 1905 p. 181., 184.

1. C. MÜLLER: Synopsis muscorum frondosorum. Berolini 1849. I. p. 87.—105.

2. : Deutschlands Moose. Halle 1853 p. 121.—129.

3. : Sphagnorum novorum descriptio. Flora 1887. Jahrg. LXX. p. 403.—422., p. 404.

C. MÜLLER Berol.: Musci in ENGLER Pflanzenfam. 1898 p. 160.—164., 181., 195.

NAEGELI: Pflanzenphysiologische Untersuchungen. I. H. Zürich 1855.

1. NAWASCHIN: Über das auf *S. squarrosum* PERS. parasitierende »Helotium«. Hedwigia 1888. XXVII. p. 306.

2. Nawaschin: Was sind eigentlich die sogenannten Mikrosporen der Torfmoose? Bot. Centralblatt 1890 (III. Qu.) XLIII. p. 289.
3. : Über die Brandkrankheit der Torfmoose. Mélanges biologiques tirés du Bulletin d'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. Tome XIII. l. 3. 1893 p. 349.—358.
4. : Über die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen. Flora 1897. Bd. LXXXIII. H. 2. p. 151.—159.

Oehlmann: Vegetative Fortpflanzung der Sphagnaceen. Inaugural-Dissert. Freiburg 1898.

Oltmanns: Ueber die Wasserbewegung in der Moospflanze und ihren Einfluss auf die Wasservertheilung im Boden. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. IV. Bd. 1887 p. 1.—49.

1. Opiz M.: Deutschlands cryptogamische Gewächse. Prag 1816.
2. : Böheims phanerogamische und cryptogamische Gewächse. Prag 1823 p. 119.
3. : Seznam rostlin květeny české. Praha 1852 p. 208.

Palacký: Die Verbreitung der Torfmoose (Sphagnum). Věstník král. české spol. nauk 1899, č. XIII.

Paris: Index bryologicus. Parisiis 1894—1898 p. 1175.—1224.

1. Paul H.: Zur Kalkfeindlichkeitsfrage der Torfmoose. Sonder-Abdr. aus den Berichten der deutsch. bot. Gesellsch. 1906. XXIV. H. 3. p. 148.—154.
2. : Die Kalkfeindlichkeit der Sphagna und ihre Ursache, nebst einem Anhang über die Aufnahmefähigkeit der Torfmoose für Wasser. Mitteil. der. k. k. bayer. Moorkulturanstalt 1908, H. 2. p. 65.—118.

1. Péterfi M.: Magyaország tözegmohai. Növenytani közlemenyek 1904. p. 137.—169.
2. : Beiträge zur Sphagnumflora Ungarns. Separatabd. aus d. »Ungar. bot. Blätter« 1906, H. 8.—10.
3. : A tözegmohák ökológiája. Zur Ökologie der Torfmoose. Növenytani közlemenyek 1906 p. 124.—136.

L. Plukenetii: Phytographia, sive stirpium illustroriorum et minus cognitarum icones. Londini 1691 tab. 101.

1. Pokorný: Erster Bericht der Commission zur Erforschung der Torfmoore Österreichs. Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien 1858 p. 299.
2. : Zweiter Bericht der Commission .... etc. Ibid. p. 345.—350.
3. : Dritter Bericht der Commission .... etc. Ibid. p. 518.—528.
4. : Ueber die Vegetation der Moore im Allgemeine. Ibid. p. 363.

Presl J. Sv.: Všeobecný rostlinopis. V Praze 1846. II. p. 1813.—1814.

1. Podpěra: Výsledky bryologického výzkumu Moravy za rok 1904 až 1905. II. Věstník klubu přírodov. v Prostějově 1905. Zvl. ot. p. 5.—10.
2. : Výsledky bryologického výzkumu Moravy za rok 1905—1906

Zprávy komisse pro přírodov. prozkoumání Moravy. Odd. bot. č. 2. Brno 1906 p. 47.
3. PODPĚRA: Výsledky bryologického výzkumu Moravy za rok 1907—1908. Zprávy komisse . . . atd. č. 5. 1908 p. 9.—11.
1. RABENHORST: Deutschlands Kryptogamen-Flora. II. Bd. Leber-, Laubmoose u. Farne. Leipzig 1848 p. 73.—77.
2. : Kryptogamen-Flora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen u. Nordböhmen. I. Abt. Algen, Leber- u. Laubmoose. Leipzig 1863 p. 344.—351.
1. RÖLL J.: Zur Systematik der Torfmoose:
I. Über die Veränderlichkeit der Artmerkmale bei den Torfmoosen. Flora 1885 p. 569.
II. Über die practische Begrenzung der Torfmoosformen. Ibid. p. 594.
III. Spezielle Systematik der Torfmoose. Flora 1886 p. 33. etc.
2. : »Artentypen« und »Formenreihen« bei den Torfmoosen. Bot. Centralblatt 1888. XXXIV. (2. Qu.) p. 310., 338., 374., 385.
3. : Die Torfmoos-Systematik und die Descendenz-Theorie. Bot. Centralblatt 1889 XXXIX. (III. Qu.) p. 305., 337.
4. : Ueber die WARNSTORF'SCHE Acutifoliumgruppe der europäischen Torfmoose. Bot. Centralblatt 1890 XLII. (II. Qu.) p. 230., 262., 296., 326., 357.
5. : Über die Veränderlichkeit der Stengelblätter bei den Torfmoosen. Bot. Centralblatt 1890, I. Qu. p. 241.
6. : Zur Torfmoosflora der Milseburg im Rhöngebirge. Hedwigia 1903 p. (25).
7. : Beiträge zur Laubmoos- u. Torfmoosflora der hohen Tatra. Hedwigia 1904 p. 137., 138.
8. : Über die neuesten Torfmoosforschungen. Österr. bot. Zeitschrift 1907. LVII. p. 96., 142.
9. : Beitrag zur Moosflora des Erzgebirges. Hedwigia 1907. XLVI. p. 185., 206.
10. : Die alte und die neue Methode der Torfmoosforschung. Hedwigia 1908. XLVII. p. 330.—353.
11. : Die Benennung der Sphagna-Arten nach den Regeln des internat. bot. Kongresses von Wien 1905. Allgem. bot. Zeitschrift 1910 p. 70.
12. : Über Sphagnum robustum (RUSS.) RÖLL. Allgem. bot. Zeitschr. 1909 p. 102.
13. : Die Forma typica und die Formenreihen. Allgem. bot. Zeitschr. 1910 p. 53.—55.
14. : Zweiter Beitrag zur Moosflora des Erzgebirges. Hedwigia 1912, LI. p. 81.
1. ROTH G.: Die europäischen Torfmoose. Leipzig 1906.
2. : Neuere Torfmoosformen. Hedwigia 1908. XLVII. p. 321.-329.

1. ROZE: Recherches sur les anthérozoides des cryptogames. Bull. de la Soc. bot. de France 1864. XI. p. 301.—305. Fig. 25.—30.
2. : Sur un mouvement propre aux granules amylacés des anthérozoides des mousses. Bull. de la Soc. bot. de France 1865. XII. p. 253.
3. : Résultats des recherches sur les anthérozoides des Sphaignes. Ibid. 1865 p. 103.
4. : De la fécondation chez les cryptogames supérieurs et en particulier chez les sphaignes. Bull. de la Soc. bot. de France 1872. XIX. p. 91.—102., pl. 1.

1. RUSSOW E.: Bericht über den gegenwärtigen Stand meiner seit dem Frühling 1886 wieder aufgenommenen Studien an den einheimischen Torfmoosen. Sitzungsber. der Dorpater Naturforscher-Gesellsch. 1887.
2. : Zur Anatomie resp. physiologischen u. vergleichenden Anatomie der Torfmoose. Festschrift zur Feier des Tages, an welchem vor 50 Jahren Dr. Alex Graf Keyserling seine erste wissenschaftl. Arbeit veröffentliche. Schriften der Naturforscher-Gesellsch. in Dorpat. 1887 p. 1.—35.
3. : Über den Begriff »Art« bei den Torfmoosen. Sitzungsberichte der Dorpater Naturf.-Gesellsch. 1888 p. 413.—426.
4. : Sphagnologische Studien. Sitzungsber. der Dorpater Naturforsch.-Gesel. 1899, September p. 94.—113.
5. : Zur Kenntnis der Subsecundum- u. Cymbifoliumgruppe europäischer Torfmoose nebst einem Anhang enthaltend eine Aufzählung der bisher im Ostbalticum beobachteten Sphagnum-Arten u. einen Schlüssel zur Bestimmung dieser Arten. Jurjew 1894. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands p. 361.—527. II. S. Bd. X. L. 4.

SENDTNER: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854 p. 612.—720.

SERVÍT M.: Über die Verzweigungsart der Muscineen. Beihefte zum botan. Centralblatt 1907. XXII. Abt. I. p. 287.—293.

1. SCHIFFNER V. u. SCHMIDT A.: Moosflora des nördlichen Böhmen Lotos 1887 VII. p. 3.—74.
2. SCHIFFNER V.: Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Böhmens; I. Die Moosflora von Mittelböhmen. »Lotos« 1887. VII p. 141.—145.
3. : Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Böhmens. »Lotos« 1890. X. p. 1.:
   I. Erster Nachtrag zur Moosflora Nordböhmens p. 1.
   II. Notiz über die Moosflora von Neudeck im Erzgebirge p. 18.
   III. Bryologische Streifzüge im Böhmerwalde p. 22.
4. : Bryologische Mittheilungen aus Mittelböhmen. Öster. bot. Zeitschrift XLVI. 1896 p. 438.

5. SCHIFFNER: Neue Beiträge zur Bryologie Nordböhmens u. des Riesengebirges. »Lotos« 1896. XVI. p. 264.—289., p. 276.—284.
6. : Neue Beiträge zur Bryologie Nordböhmens u. des Riesengebirges. »Lotos« 1897. XVII. p. 135.
7. : Resultate der bryologischen Durchforschung des südlichsten Theiles von Böhmen. (Gegend von Hohenfurth.) »Lotos« 1898. XVIII. p. 134.—182., p. 148.—150.
8. : Interessante und neue Moose der böhmischen Flora. Öster. bot. Zeitschrift 1898. XLVIII. p. 387.
9. : Nachweis einiger für die böhmische Flora neuer Bryophyten nebst Bemerkungen über einzelne daselbst nachgewiesene Formen. »Lotos« 1900. XX. p. 320., p. 351.
10. : Ergebnisse der bryologischen Exkursionen in Nordböhmen u. im Riesengebirge im Sommer 1904. »Lotos« 1905. XXV. p. 25.—31.
11. : Über die Formbildung bei den Bryophyten. Hedwigia 1906 p. 298.
12. : Mitteilungen über die Verbreitung der Bryophyten im Isergebirge. »Lotos« 1907. XXVII.
1. SCHIMPER W. PH.: Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des Sphaignes. Paris, Acad. des scienc. 1858. XV.
2. : Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Torfmoose (Sphagnum) u. einer Monographie der in Europa vorkommenden Arten dieser Gattung. Stuttgart 1858.
3. : Synopsis muscorum europaeorum. ed. II. Stuttgartiae 1876. II. vol. p. 823.—850.
SCHKUHR: Genera et species muscorum frondosorum Germaniae. Deutschl. Kryptog. Gewächse T. II. Wittenberg 1811. p. 12.-16.
SCHLIEPHACKE K.: Beiträge zur Kenntnis der Sphagna. Sep.-Abdr. aus den Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien 1865 p. 1.-32.
SCHÖNAU K. v.: Zur Verzweigung der Laubmoose. Hedwigia 1912. LI. p. 1.—56.
SCHOTT: Beiträge zur Flora des Böhmerwaldes. II. Laub.- u. Lebermoose. Deutsche bot. Monatschrift XV. 1897. H. 5.
SCHOTTLÄNDER: Beiträge zur Kenntnis des Zellkerns u. der Sexualzellen bei Kryptogamen. Cohn's Beiträge z. Biologie d. Pflanzen. 1893. VI. II. p. 267.—302.
1. SCHREIBER: Neues über Moorkultur u. Torfverwertung. Staab 1903.
2. : Kultur der Hochmoore in Österreich. Öster. Moorzeitschrift 1906. no. 11.
3. : Gewinnung u. Verwendung des Torfes. Vortrag gehalten in Mitgliederversamml. des Vereins zur Förderung der Moorkultur im deutschen Reiche am 13. Febr. 1907.
4. : Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein in naturwissenschaftl. u. techn. Beziehung. Staab 1910.
5. : Jahresberichte der Moorkulturstation in Sebastiansberg. 1899—1910. Staab.

1. SITENSKÝ: Výlet na rašeliny okolí Veselského. Vesmír 1876 p. 242.
2. : Krkonoše a jich rašeliny. Vesmír 1877 p. 81.
3. : Výsledky bot. rozboru některých českých vrstev rašelinných. Die wichtigsten Resultate der bot. Untersuchung einiger böhmischen Torfmoorschichten. Zprávy o zasedání král. čes. spol. nauk ze dne 30. ledna 1885.
4. : O rašelinách českých se stanoviska přírodověd. i hospodářského. Díl I. Část přírodovědecká. Praha 1886. Archiv pro přír. prozkoumání Čech. VI. 1.
5. : Über die Torfmoore Böhmens in naturwissenschaftlicher u. nationalökonom. Beziehung mit Berücksichtigung der Moore der Nachbarländer. Prag 1891. Archiv d. naturwissenschaftlichen Landesdurchforsch. von Böhmen. VI. 1.

SPRENGEL C.: C. Linnaei Systema vegetabilium. Gottingae 1827. IV. 1. p. 147.

STRASBURGER E.: Histologische Beiträge H. IV.: Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden u. das Wesen der Befruchtung. Jena 1892 p. 124.—127.

WALDNER M.: Entwickelung der Sporogone von Andreaea u. Sphagnum. Leipzig 1837.

1. WARNSTORF C.: Sphagnum Austini SULLIW. ein neues Torfmoos für Mitteleuropa. Bot. Centralblatt 1880, no. 40. p. 1244.
2. : Reproductionsvermögen der Sphagna. Bot. Centralblatt 1881. VIII. (IV. Qu.) p. 219.
3. : Die europäischen Torfmoose. Berlin 1881.
4. : Die Sphagnumformen der Umgegend von Bassum in Hannover. Sep.-Abdr. aus Flora 1882, Nr. 35. p. 547.—553.
5. : Neue deutsche Sphagnumformen. Sep.-Abdr. aus Flora 1882, no. 13. p. 205.—208.
6. : Einige neue Sphagnumformen. Sep.-Abdr. aus Flora 1882, no. 29. p. 464.—466.
7. : Die Torfmoose im königlichen bot. Museum zu Berlin. Bot. Centralblatt 1882. IX. (I. Qu.) p. 96., 131., 166.
8. : Die Torfmoose des v. FLOTOWSCHEN Herbarium im königl. bot. Museum in Berlin. Sep.-Abdr. aus Flora 1883, no. 24.
9. : Sphagnologische Rückblicke. Flora 1884 p. 469., 485., 501., 597. Tab. V., VI.
10. : Moosflora der Provinz Brandenburg. Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1885 p. 1.—94., p. 23.—28.
11. : Zwei Artentypen der Sphagna aus der Acutifoliumgruppe. Sep.-Abdr. aus Hedwigia 1886, H. 6.
12. : Zur Frage über die Bedeutung der bei Moosen vorkommenden zweierlei Sporen. Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1886 p. 181.—182.
13. : Die Schimper'schen Mikrosporen der Sphagna Hedwigia 1886 p. 89.—92.

14. WARNSTORF: Revision der Sphagna in der Bryotheca europaea von RABENHORST u. in einigen älteren Sammlungen. Sep.-Abdr. aus Hedwigia 1888, H. 11. u. 12.

15. : Die Acutifoliumgruppe der europäischen Torfmoose. Ein Beitrag zur Kenntnis der Sphagna. Verhandl. des bot. Vereins der Prov. Brandenburg 1888. XXX. p. 79.—123.

16. : Sphagnum crassicladum Warnst., ein neues Torfmoos für Europa aus der Subsecundumgruppe. Bot. Centralblatt 1889. XXXX. (IV. Qu.) p. 165.—167.

17. : Über das Verhältniss zwischen Sphagnum imbricatum (HORNSCH.) RUSS., Sph. portoricense HAMPE u. Sph. Herminieri SCHPR. Sep.-Abdr. aus Hedwigia 1889, H. 5.

18. : Welche Stellung in der Cymbifoliumgruppe nimmt das Sphagnum affine REN. et CARD. in Rev. bryol. Jahrg. 1885 p. 44. ein? Sep.-Abdr. aus Hedwigia 1889, H. 6.

19. : Die Cuspidatum-Gruppe der europäischen Sphagna. Ein Beitrag zur Kenntnis d. Torfmoose. Verh. des bot. Vereins d. Prov. Brandenburg 1890. XXXII. p. 173.—231. Tab. I.—II.

20. : Sphagnum degenerans var. immersum, ein neues europäisches Torfmoos. Bot. Centralblatt 1890. XLII. (II. Qu.) p. 102.

21. : Beiträge zur Kenntnis exotischer Sphagna. Hedwigia 1890. p. 179.—212., 213.—258.

22. : Beiträge zur Kenntnis exotischer Sphagna. Hedwigia 1891 p. 12.—46., 127.—175.

23. : Charakteristik und Uebersicht der europäischen Torfmoose nach dem heutigen Standpunkte der Sphagnologie. Teildruck aus Schriften des naturwissenschaftl. Vereins des Harzes in Wernigerode 1893. VIII.

24. : Beiträge zur Kenntnis exotischer Sphagna. Hedwigia 1893. XXXII. p. 1.—17., p. 11.

25. : Referat über CARDOT's Répertoire Sphagnologique. Sep.-Abdr. aus Bot. Centralblatt 1898. LXXIV. nro. 16.—18.

26. : Beiträge zur Kenntnis exotischer u. europäischer Torfmoose. Bot. Centralblatt 1898. LXXVI. p. 385., 417., p. 422.

27. : Weitere Beiträge zur Kenntnis der Torfmoose. Bot. Centralblatt 1900. LXXXV. (II. Qu.) p. 42.—45., 65.—72.

28. : Neue Beiträge zur Kenntnis europäischer u. exotischer Sphagnum-Formen. Hedwigia 1900. p. 100.—110.

29. : Leber- und Torfmoose. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Leipzig 1903 p. 292.

30. : Vegetationsskizze von Schreiberhau im Riesengebirge mit besonderer Berücksichtigung der Bryophyten. Abhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg XLIX. Jahrg. 1907 p. 159.—188.

31. WARNSTORF: Neue europäische u. aussereuropäische Torfmoose. Hedwigia 1908. XLVII. p. 76.—124.

32. WARNSTORF & RUHLAND: Sphagnales in ENGLER Pflanzenfam. I. 3. 1. Leipzig 1909 p. 244.—262.

33. WARNSTORF: Sphagnales-Sphagnaceae (Sphagnologia universalis). ENGLER Das Pflanzenreich H. 51. Leipzig 19. Dez. 1911.

WEIDMANN A.: Prodromus českých mechů listnatých. Praha 1895 p. 22.—33.

WEISS EM.: Zur Moosflora Böhmens. Österr. bot. Zeitschr. XI. 1861. p. 354.

1. VELENOVSKÝ J.: Mechy české. Rozpravy české akademie císaře Frant. Josefa pro vědy, slov. a um. v Praze 1896. VI. tř. II. č. 6. p. 69.—79.

2. : Bryologické příspěvky z Čech. I. za rok. 1897—1898. II. 1898 až 1899. III. 1899—1900. IV. 1900—1901. V. 1901—1902. Rozpravy české akad. cís. Frant. Jos. Tř. II. Roč. VII. č. 16., VIII. 27., IX. 28., X. 24., XII. 11.

3. : Moderní směry systematiky rostlinné. Věstník čes. akademie XI. 1902 p. 349.

4. : Srovnávací morfologie. Praha 1905—1910.

VESELSKY: Verzeichnis der in Böhmen vorkommenden Laubmoose. Öster. bot. Zeitschr. 1860. X. p. 382.

1. VILHELM J.: Bryologisch-floristische Beiträge aus dem Riesengebirge. Sep.-Abdr. aus Allgem. Bot. Zeitschr. 1901 nro. 9.

2. : O útvarné biologii rašelin jihočeských. Sborník České společnosti zeměvědné. Praha 1901.

VUILLEMIN P.: Sur les homologies des mousses. Bulletin de la Soc. des sciences de Nançy. 1886. XIX. p. 41.—99.

THEOPHRAST: Naturgeschichte der Gewächse. Uebersetzt u. erläutert von K. Sprengel. Altona 1822. I. p. 217., 219. II. p. 222.

1. TIMM R.: Die Moosflora einiger unserer Hochmoore, insbesondere die des Himmelmoores bei Quickborn. Sep.-Abdr. aus den Verh. naturwiss. Vereins in Hamburg 1903. 3. F. XI.

2. : Beiträge zur Kenntnis unserer Moosflora. Abhandl. aus dem Gebiete der Naturwissensch. Hamburg XIX. Bd. 2 H. 1907 p. 9.—15.

ULLEPITSCH J.: Der Dreisesselberg. Österr. bot. Zeitschr. XXXII. 1882 p. 225.—229.

UNGER: Ueber die Antheren von Sphagnum. Allgem. bot. Zeitung — Flora 1834 Nr. 10. p. 145.—151. tab. I. fig. 4.—8.

Výklad tabulí.

Tab. I.

Obr. 1. *Sphagnum molle:* Příčný řez lístkem větev., na okraji resorbční rýha; PRAGER Sphagnoth. germ. no. 50. Zvětš. 470nás.
Obr. 2. *Sph. cymbifolium: a)* Příčný řez l. větev., s resorbční rýhou; Ponědrážky. Zvětšeno 470nás.
b) Podélný řez lodyžkou s dřeňovou, tmavou dřevní vrstvou a hyalodermis se spirálkami; Boskovice. Zvětš. 95nás.
Obr. 3. *Sph. rigidum:* Příčný řez l. větev., se širokými menisky; Kvilda. Zvětš. 470nás.
Obr. 4. *Sph. Lindbergii: a)* Příčný řez l. větev.; Koppenplan. Zvětš. 470nás.
*b, b') Příčný řez l. větev. var. *submersum* LIMPR.; Koppenplan. Zvětš. 470nás.
c) Lístky větevné; Labská louka. Zvětš. 30nás.
Obr. 5. *Sph. Warnstorfii:* Příčný řez l. větev.; Förchenheid. Zvětš. 470nás.
Obr. 6. *Sph. platyphyllum:* Příčný řez l. větev.; Langenbruck. Zvětšeno 470nás.
Obr. 7. *Sph. obtusum:* Příčný řez l. větev.; Förchenheid. Zvětš. 470nás.
Obr. 8. *Sph. molluscum: a)* Příčný řez l. větev.; Radostín. Zvětš. 470nás.
b) Retortové buňky větévky; Radostín. Zvětš. 95nás.
c) Větevné lístky; Radostín. Zvětš. 30nás.
Obr. 9. *Sph. medium:* Příčný řez l. větev.; Borkovice, Zvětš. 470nás.
Obr. 10. *Sph. squarrosum: a)* Příčný řez. l. větev.; Eisenstein. Zvětšeno 470nás.
b) Příčný řez lodyžkou; Kozí hřbety. Zvětš. 95nás.
c) Lístek větev. ze hřbetní strany; Plattenfall. Zvětš. 30nás.
d) Lístek větev. z vnitřní strany; Plattenfall. Zvětš. 30nás.
e) Lístek větev. se strany; Plattenfall. Zvětš. 30nás.
Obr. 11. *Sph. acutifolium: a)* Příčný řez lodyžkou; Kokořín. Zvětš. 95nás.
b) Příčný řez l. větev.; Borkovice. Zvětš. 470nás.
Obr. 13. *Sph. cuspidatum:* Lístek větevný; Panské Bídy. Zvětš. 30nás.
Obr. 14. *Sph. recurvum:* Příčný řez l. větev.; Pürstling. Zvětš. 470nás.

Tab. II.

Obr. 1. *Sph. acutifolium: a)* Samčí větévka; Kralický Sněžník. Binocul. mikrosk. Reichert ok. č. 3.
b, c) Různě zralá a pukající antheridia; Kralický Sněžník. Zvětš. 380nás.
d) Orientace antheridia k podpůrnému l.; Kral. Sněžník. Zvětš. 50nás.

Obr. 2. *Sph. cymbifolium: a)* Síť buněčná z vnitřní strany l. větev.; Borkovice. Zvětš. 640nás.
b) Síť buněčná z vnitřní strany l. větev. var. *papillosum;* Radostín. Zvětš. 640nás.
c) Síť buněčná z vnitřní strany l. větev. var. *imbricatum;* Bauer Bryoth. boh. no. 81., Haida. Zvětš. 640nás.
d) Podélný řez zralou tobolkou; *n* noha, *c* columella, *č* calyptra, *a* amphithecium, *o* operculum. Ponědrážky. Zvětšeno 95nás.
e) Příčný řez lodyžkou; Keje. Zvětš. 95nás.
f) Spory ve vodě a glycerinu; Ponědrážky. Zvětš. 900nás.

Obr. 3. *Sph. medium:* Síť buněčná z vnitř. strany l. větev.; Seefilz u Kvildy. Zvětš. 640nás.

Obr. 4. *Sph. Lindbergii: a)* Síť buň. z vnější strany l. větev.; Koppenplan. Zvětš. 640nás.
b) Síť buň. z vnitřní strany l. větev.; Koppenplan. Zvětš. 640nás.
c) Lístek lod.; Koppenplan. Zvětš. 90nás.
d) Větévka s pětiřadými lístky; Koppenplan. Zvětš. 3nás.
e) Příčný řez lodyžkou; Pančská louka. Zvětš. 95nás.

Obr. 5. *Sph. recurvum: a)* Síť buň. z vnější strany l. větev.; Pürstling. Zvětš. 640nás.
b) Lístek větev. *α)* suchý, *β)* živý; Roklanská nádržka. Zvětšeno 30nás.

Obr. 6. *Sph. squarrosum:* Síť buň. z vnitřní strany dolejší části l. větev.; Nový Svět. Zvětš. 640nás.

Obr. 7. *Sph. subsecundum:* Síť buň. z vnější strany l. větev.; Förchenheid. Zvětš. 640nás.

Obr. 8. *Sph. subsecundum:* Příčný řez lodyžkou; Borkovice. Zvětš. 95nás.

Obr. 9. *Sph. Warnstorfii: a)* Síť buň. čepele l. lod., *s* rozpory; Förchenheid. Zvětš. 640nás.
b) Síť buň. z apikální části vnější strany l. větev.; Förchenheid. Zvětš. 640nás.

Obr. 10. *Sph. rubellum:* Síť buň. z apikál. části vnější strany l. větev.; »U černého kříže« u Volar. Zvětš. 640nás.

Obr. 11. *Sph. fimbriatum:* Větvení lodyžky, *f. a.* angulární list; Motoly. Binocul. mikrosk. Reichert. ok. č. 3.

Obr. 12. *Sph. Dusenii:* Síť buněčná z vnější strany l. větev.; Plattenhaus. Zvětš. 640nás.

Corrigenda.

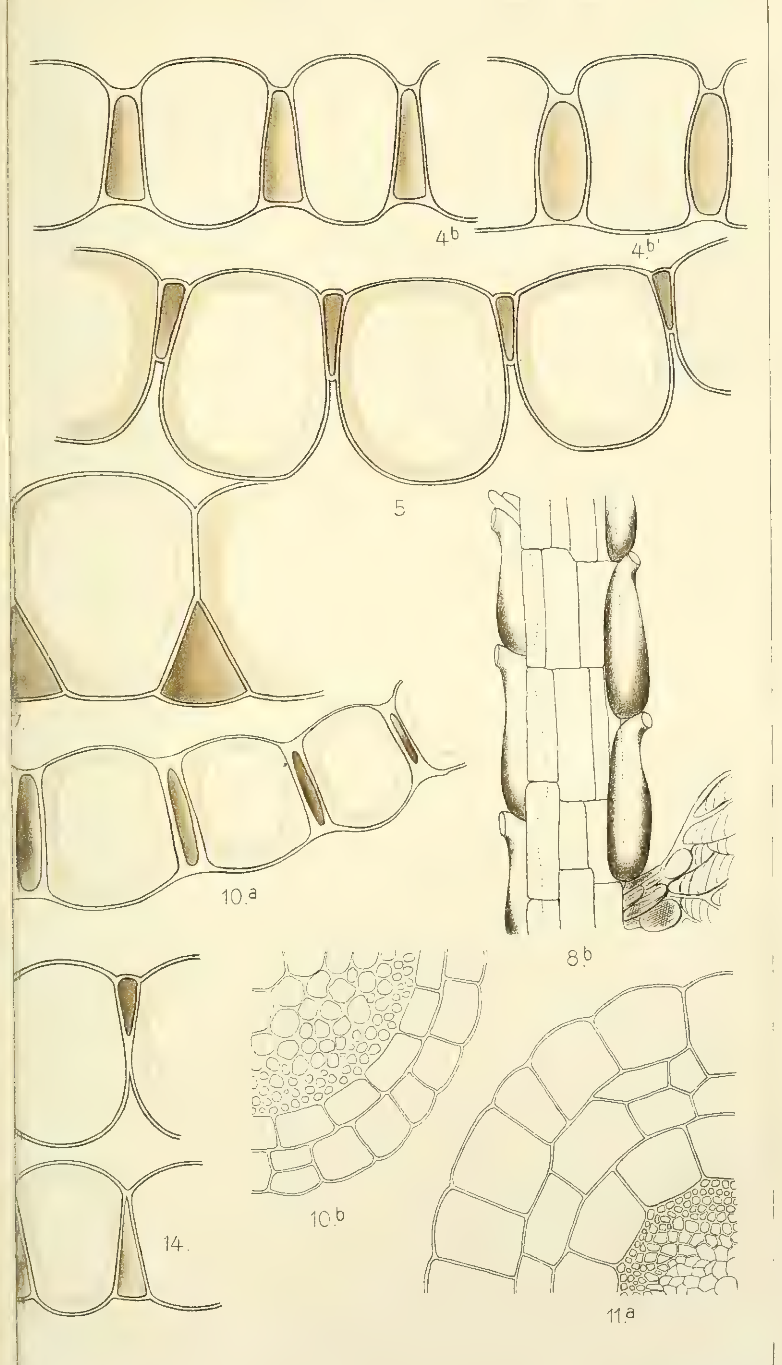
Tab. II.

Obr. 2 *e* spora *Sph. cymbifolia* má býti **2f**.
Obr. 4 příčný řez lodyžkou *Sph. Lindbergii* má býti 4**e**.
Obr. 5 *b* větev. l. *Sph. recurva* místo *a* u lístku na levo má býti *α*.

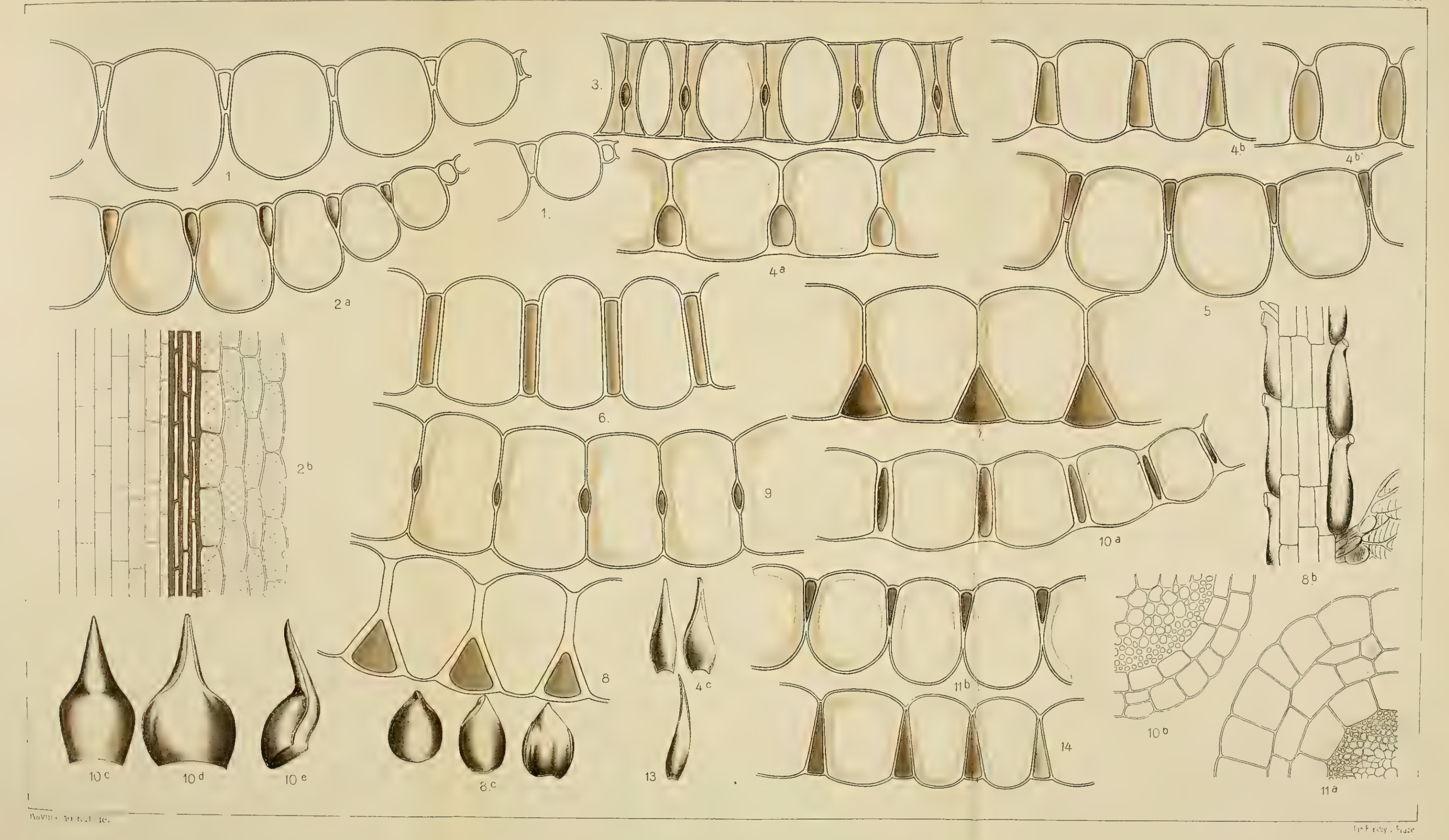
Rejstřík jmen a synonym.

Kursivou tištěná jsou synonyma, číslo stránky s popisem označeno **tučným** tiskem.

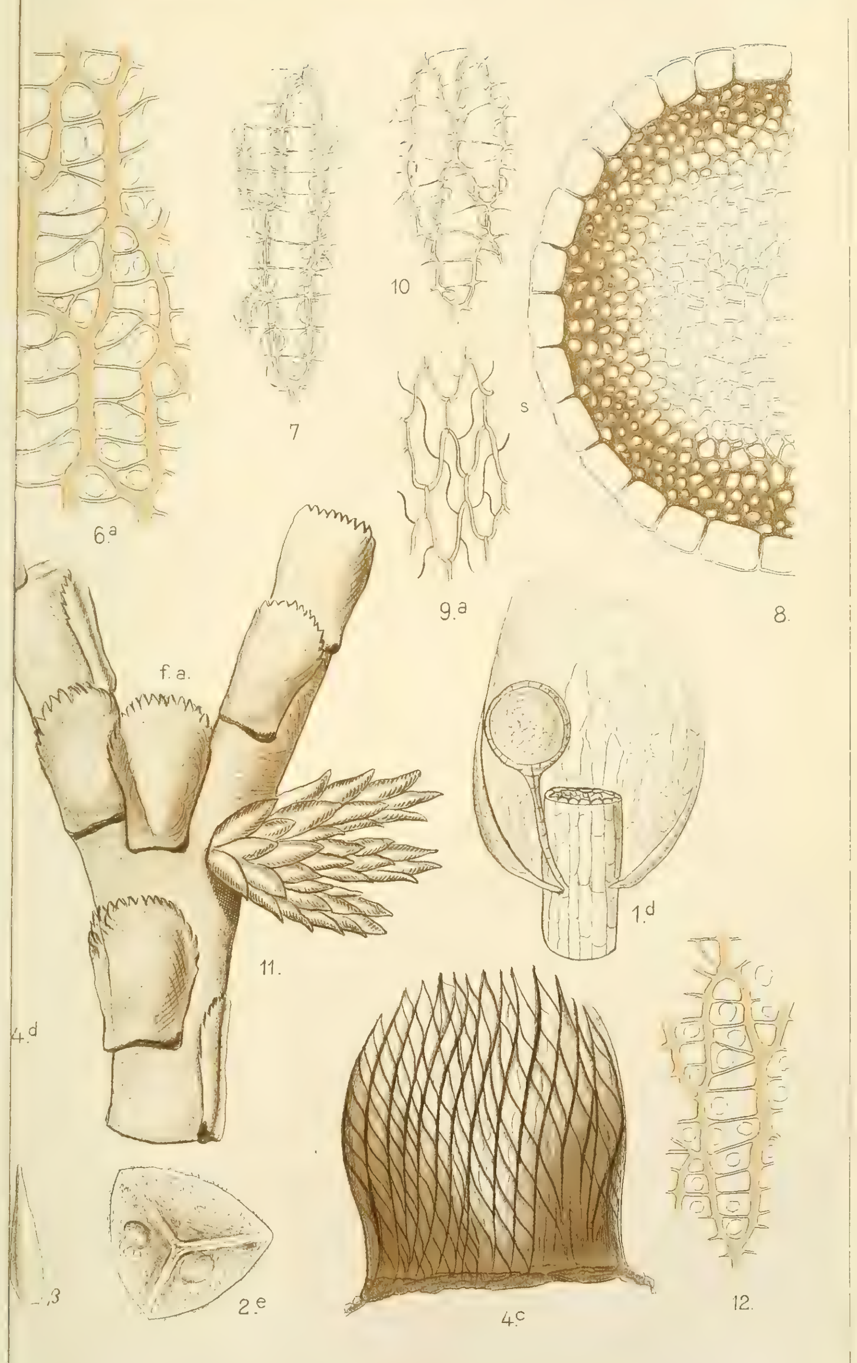
TAB. I.



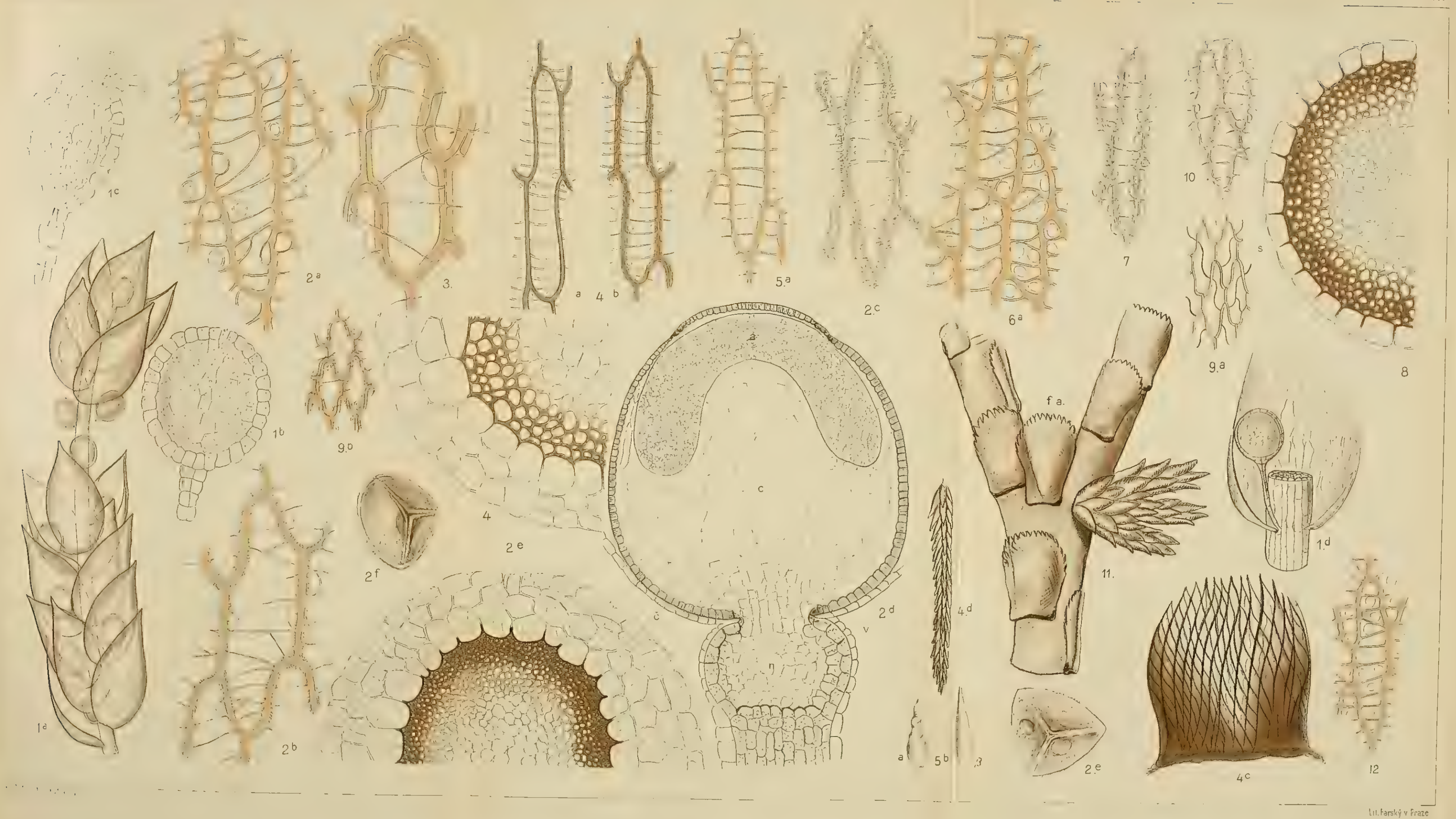
Lit. Farský v Praze


1
1.
2a
2b
3.
4a
4b
4b'
4c
5
6.
7
8
8b
8c
9
10a
10b
10c
10d
10e
11a
11b
13
14

TAB. II.



Lit. Farský v Praze.


1c
2a
3.
a
4
b
5a
2c
6a
7
10
s
8
9a
1b
9b
4
2e
2f
c
2d
f a.
11.
1d
4d
12
1a
2b
a
5b
β
2.e
4c
Lit. Farský v Praze

XII.

Zur Kenntnis des Goldvorkommens vom Roudný.

Von F. Slavík.

(Vorgelegt am 22. März 1912.)

Mit 3 Textfiguren und 1 Tafel.

In den letzten zwei Jahrzehnten wurde fast die ganze Goldproduktion dieser Reichshälfte von einem einzigen Vorkommen, demjenigen am Roudný, geliefert, über welches bereits ziemlich zahlreiche Beschreibungen und Notizen vorliegen (s. das Litteraturverzeichnis am Schluss); manche interessante Momente blieben jedoch unerwähnt, und nicht wenige von den publizierten Angaben bedürfen einer Berichtigung.

Ausser Ort-Sládek (1) und Höniger (2), die blos das Vorhandensein von Bergbauspuren erwähnen, war Pošepný in der Notiz v. J. 1889 (l. c. 3) und dann in seiner bekannten Monographie des Goldvorkommens in Böhmen und den Nachbarländern der erste, der die Aufmerksamkeit auf den Roudný lenkte; er brachte Nachweise für die bergbauliche Tätigkeit am Roudný im XIV. Jahrhundert, seit welcher Zeit jede Nachricht über den Roudný fehlt,*) bis in der zweiten Hältte des XVIII. Jahrh. die Grafen von Auersperg den Bergbau wieder aufnahmen und bis 1804 führten.

*) Götting (l. c. 6 S. 283) sieht in den Ortsnamen der Umgebung Zeugnis für eine weitere Erstreckung der Bergbautätigkeit, aber seine Etymologie ist komisch und unmöglich: die Namen Lhota, Staniměřice, Práchňany, Kouty, Palčice u. s. w. sind weder deutschen Ursprungs noch haben sie mit dem Bergbau etwas zu tun.

Im J. 1892 unternahm die Firma Stantien und Becker Schürfarbeiten am Roudný, begann 1895 mit dem Betrieb und führte ihn bis 1903, wo eine englische von H. Stanley Sugden und A. Fischer repräsentierte Gruppe das Goldbergwerk kaufte und bedeutend erweiterte: heutzutage steht der Roudný, was die moderne Einrichtung der Aufbereitung mit Amalgamier- und Kyanidverfahren anbelangt, in Europa einzig da. Die anfangs 1912 erreichte Teufe beträgt 300 Meter vom Tagkranz des Wenzelschachtes, ohne dass man am Grundwasserspiegel angelangt wäre. Stantien-Becker's Hauptschacht, die um 42 Meter niedriger am nordwestlichen Abhang gelegene Henriettegrube, dient jetzt untergeordneten Zwecken als Wetterschacht u. s. w.

Die Jahresproduktion des Roudný wird in der amtlichen Statistik für das Jahr 1911 mit folgenden Ziffern ausgewiesen:

Erzförderung	326.670 q,
Crudo-Gold gewonnen	386·0105 kg,
mit einem Feinhalte von	255·8992 »

Weiteres hierüber enthält meine gleichzeitig in dem »Sborník Klubu přírodovědeckého v Praze« erschienene böhmische Beschreibung des Roudný, der ich Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. M. Navrátil, Magistratssekretär in Prag, auch Photographien des Bergwerks und der Aufbereitung beilegen konnte.*)

Spuren alter bergmännischer Tätigkeit am Roudný.

Von Libouň ankommend, sehen wir längs des Fusses des Roudný-Rückens zahlreiche Waschhalden in noch grösserer Zahl und Ausdehnung, als sie bereits Pošepný kartiert hatte: wo der Weg vom Hotel »Zur goldenen Ecke« aufwärts zu den Bergbauobjekten steigt, sind rechts im Walde zahlreiche, bewachsene Pingen zu sehen, links jedoch die grosse Pinge, eigentlich ein Pingenzug, der bei den beiden Wiederaufnahmen des Bergbaus von neuem aufgewühlt und erweitert wurde; der Umfang beträgt etwa 150 *m* Länge, bis 60 *m* Breite und

*) Roudný, Sep.-Abdr. Prag 1912, in Kommission bei der Buchhandlung E. Weinfurter.

30 *m* Tiefe. Hie und da kann man noch in den Wänden und in stehen gelassenen Gneispfeilern alte Firsten beobachten.

Die nächsten Pingen sind in dem auf der Tafel reproduzierten, mir vom H. Betriebsleiter Ing. R. Liste freundlichst überlassenen Plane des Roudný verzeichnet; aber auch

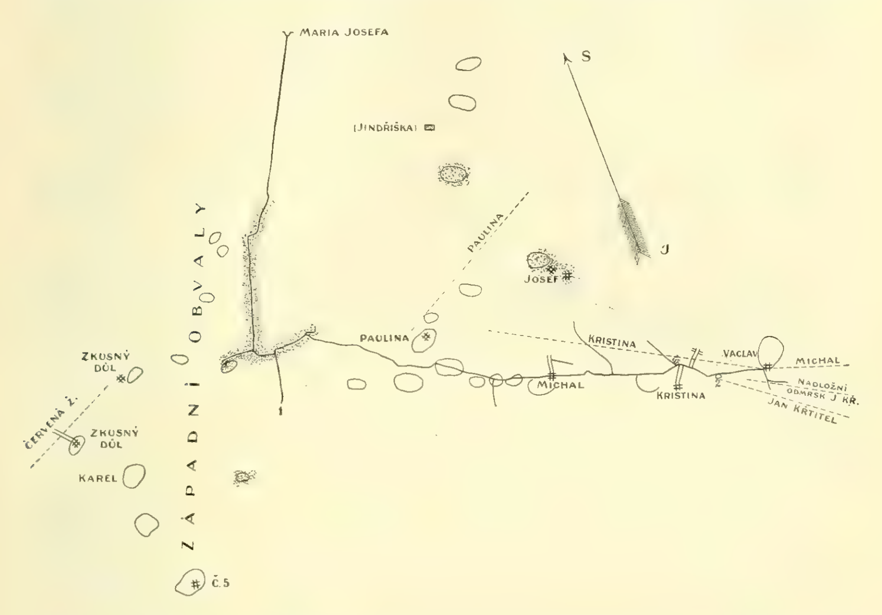


Fig. 1. Lage der mittelalterlichen und auersperg'schen Arbeiten am Roudný nach Fischer's Karte v. J. 1790.
S—J = N—S
Jindřiška = Henriette, Václav = Wenzel, Jan Křtitel = Johannes der Täufer, Nadložní odmrsk J. Kř. = Hangendtrum J. d. T., Západní obvaly = westliche Pingen, Zkusný důl = Schurfschacht, Červená ž. = Roter Gang, č. 5 = Nr. 5.
Maasstab 1: 4800.

weiter gegen Nordost, in der Richtung gegen das Dorf Laby, sind im Walde Reste von alten unterirdischen Arbeiten zerstreut; dagegen sind die von Pošepný im Tälchen südlich von Laby kartierten Pingen nach der gef. Mitteilung des H. Ing. Liste Waschhalden. An der Mündung dieses Tälchens in das Tal des Bachs von Ramena befand sich das Mundloch des Moritzstollens, der zur Förderung des gewonnenen Erzes an das Bachufer diente.

Im J. 1790 entwarf Johann Fischer, Berggeschworener

von Eule, eine Grubenkarte, deren Original sich im Schlossarchiv von Vlašim, Kopie am Roudný befindet. Da Pošepný's Wiedergabe derselben (Taf. II. Fig. 5, nicht 6 wie im Texte S. 343 hingewiesen wird) allzu schematisch und klein ist und auch im Texte einige kleine Korrekturen notwendig sind, habe ich nach der mir freundlichst geliehenen Kopie die Fig. 1 zum Vergleiche mit dem heutigen Stande beigegeben:

Die Stellen, an welchen Fischer alte (mittelalterliche) Arbeiten erwähnt, sind punktiert; die punktierte Linie zwischen Paulina- und Wenzelsschacht deutet approximativ die Grenzen der umfangreichen alten Werke an, welche grösstenteils in die jetzige grosse Pinge fallen.

Ausser dem Maria Josefa-Stollen und den mit Namen bezeichneten auersperg'schen Gruben sind auch unbenannte Pingen eingetragen; die gestrichelten Linien zeigen die damals angetroffenen »Gänge«, d. h. meistens Imprägnationszonen, an.

Der (neue) Henrietteschacht ist zu Orientationszwecken eingetragen worden.

Auf die Zahlen 1 und 2 wird im Texte hingewiesen.

Vergleichen wir Fischer's Karte mit dem Plane von heute (Tafel I), so werden die alten Gruben folgendermassen lokalisiert:

Paulina fällt zur Pinge beim südlicheren *C* des Plans;

Franz SW von der Kreuzung der vom Henrietteschacht getriebenen Hauptstrecke mit dem letzten (südlichsten) Querschlag;

Michael ist im Plane ebenfalls eingetragen;

Kristine befand sich ungefähr am Ostrande der grossen Pinge;

Josef beinahe N von der Michaelisgrube, nahe der engsten Stelle der grossen Pinge;

Nr. 5 fällt zur südlichsten Pinge des westlichen Zuges;

Karl ausserhalb der Karte, NW vom vorhergehenden.

Das Maria Josefa (nicht Josef Maria)-Stollenmundloch, von dem heute nichts mehr zu sehen ist, befand sich, wie aus den beiden Plänen ersichtlich, NNW von der heutigen Henriettegrube. Der Stollen gieng von dorten unter dem westlichen Pingenzug (Texfig. 1) in südwestlicher Rich-

tung bis zur Stelle *1*, von wo er jäh gegen ONO auf die Michaelis- und Wenzelgrube zu umkehrte. In bedeutendem Teil verfolgte der Stollen die Spuren mittelalterlicher Arbeiten. Die maximale Tiefe, welche man zu Fischer's Zeiten erreicht hat, war 85 *m* vom Tagkranz des Wenzelschachts, und zwar im reichen Mittel an der »Spitze« des Vorkommens, d. h. am Hangenden in dem östlichsten Teil der heute abgebauten Lagerstätte (siehe auch weiter).

Im Begleittexte Fischer's ist besonders die Bemerkung über die in meiner Kopie mit *2* bezeichnete Stelle interessant, wo man an eine »Gang«-Kreuzung mit bedeutender Anreicherung gestossen ist: es befand sich also auch damals die ergiebigste Stelle im Osten in der Nähe des Durchschnittes der Hangend- mit der Liegendkluft; ferner ist die Mitteilung über die bedeutenden Dimensionen der grossen Pinge und über die Veredlung des Erzgehaltes bei der Josefgrube zu erwähnen (Pošepný's Darlegung ist dahin zu berichtigen, dass nicht diese letztere, sondern die Grube No. 5 von der Stelle *1* des Maria Josefa Stollens, — s. Fig. 1 — erreicht werden sollte.)

Geologisches und Petrographisches über den Roudný.

D. Stur's*) alte Aufnahme hat in den fünfziger Jahren des vorherg. Jahrhunderts die Verbreitung von Gneis und Granit in groben Zügen angedeutet. Seit jener Zeit wurde das Gebiet nicht im Zusammenhange untersucht; soviel kann man jedoch im voraus sagen, dass die Unterschiede der Vlašimer Gegend von der östlicheren bei Humpolec und Deutschbrod, über welche K. Hinterlechner**) vor kurzer Zeit eine gründliche Monographie veröffentlicht hat, nicht wesentlich sein dürften. Es erhellt nicht nur aus der Uebereinstimmung der alten Beschreibungen Stur's im Westen und von Andrian's im Osten, sondern es sprechen dafür auch mannigfaltige Daten über die Gesteine der Gegenden von Vlašim und Dol. Královic, die ich in den neunziger Jahren als Student von zahl-

*) Die Umgebungen von Tabor u. s. w. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt, 1858 (IX.), 661—688.

**) Geologische Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod, ibid. 1907 (LVII), 115—374.

reichen Punkten des Gebietes gesammelt habe und auch in der letzten Zeit bestätigt fand.

Der Biotitgneis, der durch die häufige und bisweilen massenhafte Beimengung von Sillimanit charakterisiert ist, stellt überall in der nördlichen Hälfte des Kartenblattes Ledeč-Vlašim das herrschende Gestein dar und stimmt da völlig mit den analogen Gneisen im Sázavatale zwischen Světlá und Deutschbrod sowie N und O davon überein, wie sie von Hinterlechner beschrieben worden sind. Auch die aus Quarz und Sillimanit bestehenden linsenförmigen Konkretionen, die der zitierte Autor von Chrást und Deutschbrod abbildet, kommen bei Křivsoudov, Bubenečská Lhota, Tomic massenhaft vor, wo sie auch aus dem Gneise auswittern. In der näheren Umgebung des Roudný finden wir Fibrolitheinlagerungen z. B. zwischen Ramena und Předbořic, am linken Ufer der Blanice in Ostrov, im Bachtale unterhalb Kondrac.

Die Lagerung des Gneises ist an den meisten Stellen der Vlašimer sowie Královicer Gegend annähernd übereinstimmend, indem sie in nicht weiten Grenzen um das O-W-Streichen mit einem mittelsteilen Einfallen nach N schwankt, die Abweichungen erweisen sich als lokale Störungen. In der Nähe des Roudný kann man die erwähnte Lagerung, soviel ich konstatiert habe, an folgenden Stellen beobachten: unterhalb Louňovic, im Tale der Blanice beim Hofe Březina, im Wege von Louňovic nach Libouň, an der Strasse zwischen Louňovic und Předbořic.

Einlagerungen von körnigen Kalksteinen, Parapyroxengneisen und Paramphiboliten sind dem Gneise konkordant eingeschaltet, wie man an allen Aufschlüssen sich überzeugen kann (Sněť bei Zahrádka, Šebořic bei Dol. Královic, Wald Jinošov S von Vlašim u. a. O.) Am nächsten dem Roudný konstatierte ich einen solchen Aufschluss mit schönen Kalksilikathornfelsen östlich von Louňovic im Steinbruch an der Strasse gegen den Blaník; zerstreute Blöcke von Pyroxengneis fand ich auch im Wege von Louňovic nach Libouň.

Der Granit des Blaník unterscheidet sich in seiner Hauptmasse von den nahen Graniten des mittelböhmischen Massivs durch die grosse Menge von Muskovit und Turmalin und kleineren Gehalt an Biotit, sodass er viel lichter, leukokrater

erscheint. Die schon makroskopisch sichtbaren fluidalen Erscheinungen verleihen dem Granit zum grossen Teil eine annähernd parallele Struktur, auch die Absonderung ist zumeist bankig. Als Apophysen dieses Granits durchsetzen den umgebenden Gneis rötliche Muskovitaplite; oberhalb Laby, im Ostabhang des Rückens, welcher eine Fortsetzung des Roudný

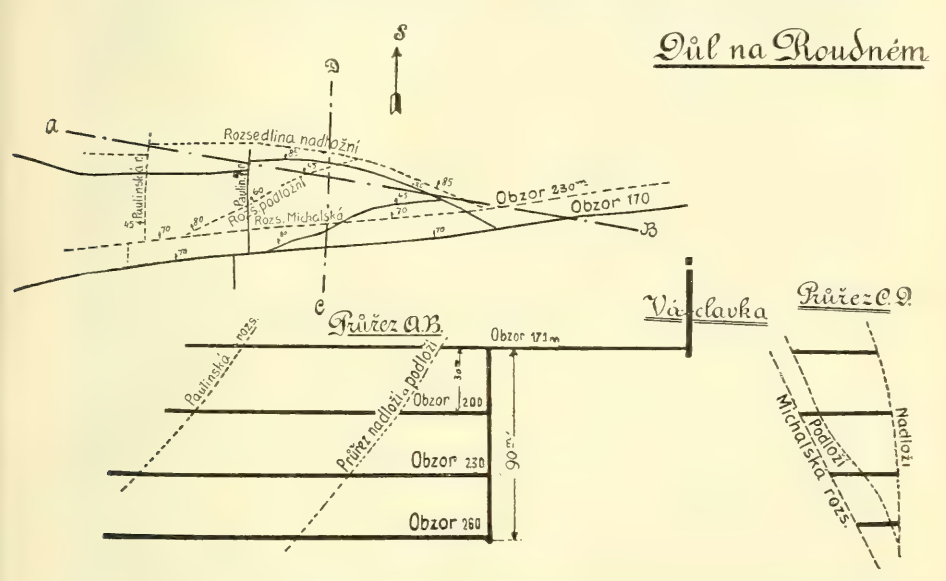


Fig. 2. Oben Grundriss, unten vertikaler Längsschnitt A B sowie desgleichen Querschnitt C D durch die Lagerstätte von Roudný. S = Nord (sever).

Rozsedlina nadložní = Hangendkluft, R. podložní = Liegend-, Michalská = Michaelis-, Paulinská = Paulinenkluft; Obzor = Horizont; Václavka = Wenzelschacht; Průřez = Schnitt; Nadloží = Hangendes; Podloží = Liegendes.

ist, wird ein granulitähnlicher Aplit von parallelem Gefüge gebrochen.

Die goldführende Lagerstätte des Roudný

ist ein keilförmiger, durch vier Dislokationen von der Umgebung getrennter Ausschnitt von Gneis und ihn durchbrechendem Aplit, welche beide vielfach von goldführenden Quarzadern durchsetzt und von denselben aus verquarzt, sericitisiert und vererzt sind.

J. Singewald (l. c. 26) hat unlängst zwei schematisierte Darstellungen der Tektonik des Goldvorkommens gegeben, welche jedoch nicht frei von Fehlern sind, indem namentlich der Erzkörper sich der Tiefe zu nicht verbreitet, sondern verjüngt, und auch im Texte die Daten über das Einfallen nicht durchwegs richtig sind. Die hier beigegebenen, auch in Hradecký's Notiz veröffentlichten, mir von der Grubenverwaltung freundlichst zur Wiedergabe geliehenen Horizontal- und Vertikalschnitte durch den Erzkörper stellen den wahren Sachverhalt dar (Fig. 2).

Vom Nebengestein, d. h. vom Biotitgneis, welcher mit demjenigen der Umgebung übereinstimmt, ist der Erzkörper durch vier Dislokationen getrennt: die Hangendkluft im Norden, Liegend- und Michaeliskluft im Süden, Paulinakluft im Westen. Die Hangendkluft hat im W an der Paulinakluft ein Streichen gegen O mit nördlichem Einfallen, weiter östlich geht sie zur OSO-Richtung über; am Ostende der Lagerstätte schneidet sie sich im Winkel (im Grundriss) 25—30° mit der Liegendkluft, deren Streichen O—OSO und Fallen ebenfalls N ist; die beiden Klüfte konvergieren nicht nur dem Streichen, sondern auch dem Einfallen nach, indem die Hangendkluft gegen die Tiefe zu immer steiler, bis senkrecht wird, während der Fallwinkel der Liegendkluft an der Schnittlinie nur 45° gegen NW beträgt und erst weiter westlich fast bis zu 90° wächst. Die Schnittlinie der beiden Klüfte geht also von OSO oben nach WNW unten. Die Paulinakluft streicht nördlich und fällt unter 45° gegen Westen ein und verwirft die Hangendkluft an der äusseren, westlichen Seite gegen Süden, ist also jünger als dieselbe, aber älter als die Michaeliskluft, welche die Lagerstätte im SW begrenzt, hier die Paulinakluft schneidet und um 12 *m* gegen W verwirft. Das Streichen der Michaeliskluft ist OSO, beinahe parallel dem westlichen Teil der Hangenden, senkrecht zur Paulinakluft; mit der Liegendkluft schneidet sich die Michaelis in einem sehr scharfen, im Grundriss weniger als 20° betragenden Winkel. Das Einfallen ist auch bei der letzteren ein nördliches und zwar etwa 70°, so dass sich dieselbe gegen die Tiefe zu der Hangendkluft nähert.

Die dislozierte Fortsetzung der Lagerstätte ausfindig zu

machen, ist eine Aufgabe der Zukunft; im Westen hinter der Paulinakluft wurden erst in der letzten Zeit erzführende Aplite mit dem Gehalt von etwa 5—6 *g/t* konstatiert, im Osten wird diese Fortsetzung vielleicht unter den alten Pingen bei Laby gesucht werden.

Die Dimensionen der Lagerstätte sind: die Länge von der Paulinakluft zur Schnittlinie der Hangenden mit der Liegenden beträgt in verschiedenen Horizonten 94—100 *m*, die Mächtigkeit ist nach dem Gesagten natürlich im Westen bedeutender als im Osten, maximal 40 *m*.

Am ausgiebigsten ist das Erz »an der Spitze« oder in der »Schwarzen Küche«, d. h. bei der Schnittlinie der Hangend- mit der Liegendkluft, wo man in einem Quarzgang auch 70—80 *g/t* fand, und dann noch längs der Hangendkluft gegen Westen; je weiter von der Spitze nach *W* und vom Hangenden nach *S*, desto mehr nimmt der Goldgehalt ab, aber überall im Erzkörper herrscht ein sehr unregelmässiger Wechsel von reicheren und ärmeren Partien. Im Ganzen schwankt der Goldgehalt zwischen 3—30, ja bis 70—80 *g/t*, als Durchschnitt des ganzen Erzkörpers werden approximativ 9—12 *g/t* in den oberen Horizonten bis etwa gegen 200 *m* angegeben; gegen die Tiefe nimmt der Goldgehalt zu und erreicht 11 ja 20 *g/t* und auch der Feingehalt des Goldes, der bis unlängst mit 658—665‰ ausgedrückt wurde, steigt jetzt in grösseren Tiefen bis 670‰ und mehr; es bleibt aber immerhin das Goldvorkommen vom Roudný gegenüber anderen Gängen der »alten« Goldquarzformation auffallend silberreich und stimmt darin mit propylitischen Vorkommen überein (vergl. Beyschlag — Krusch — Vogt l. c. 28 S. 97).

Am reichsten sind die eigentlichen Quarzgänge mit eingesprengtem feinkörnigen Pyrit, dann verquarzte und sericitisierte Partien von Apliten, dann ebensolche von Gneisen. Fast goldfrei sind unveränderte Gneise mit frischem Biotit, Pyroxengesteine (bisher als Amphibolite bezeichnet) und der grobkörnigere, teilweise kristallisierte jüngere Pyrit.

Die Gesteine vom Roudný

werden in den verschiedenen Beschreibungen mit vielen Namen bezeichnet; so finden wir bei Götting (6), Eypert (17),

Hradecký (27) u. a. vom Roudný ausser Biotitgneis, Aplit und »Amphibolit« auch Glimmer-, Chlorit-, Talkschiefer, Protogingneis, Talk-, Chlorit-, Amphibol- und Pyroxengneis angegeben.

Ich untersuchte eine Reihe von Gesteins- und Gangproben von Roudný, die ich durch die Liebenswürdigkeit des H. Ing. Liste mit Bezeichnung des Horizonts und der Stelle erhalten halte, sowie weitere besonders typische oder frische Stücke aus Sammlungsvorräten und Halden. Wie schon nach dem makroskopischen Befunde an Ort und Stelle zu erwarten war, erwiesen sich all die Glimmerschiefer, Talk-, Chlorit- und Protogingesteine als sericitisierte und verquarzte Partien des Biotitgneises, z. T. auch des Aplits.

Die weitgehende Sericitisierung hat die Roudný-Lagerstätte mit dem nahen Blei-Silbererzgängen von Alt-Vožic, Ratibořic, besonders aber Kuttenberg gemeinsam, die Verquarzung wieder z. B. mit den Euler und Kasejovicer Goldvorkommen.

Der **Granit vom Blaník**

ist, wie schon erwähnt, durch seinen leukokraten Charakter, Turmalin- und Muskovitführung sowie fluidale Erscheinungen charakterisiert. U. d. M. werden die Feldspäte als überwiegender Orthoklas und Orthoklasperthit bestimmt; die Glimmer erscheinen beide primär und allotriomorph, der Biotit stark pleochroisch zwischen dunkel kastanienbraun und hell gelblichbraun, der Muskovit weist hie und da einen grünlichen Teint auf. Der Turmalin ist normal einaxig, ω braun opak, ε dunkel olivengrün durchscheinend. Der Quarz enthält häufig Reihen von Flüssigkeitseinschlüssen, teilweise mit Libellen, und dürfte zum Teile sekundär sein. Akzessorisch kommt namentlich Zirkon in winzigen Kriställchen und Körnchen vor, die in den Biotiten von pleochroischen Höfen umgeben sind.

Die Struktur des Blaníker Zweiglimmergranits nähert sich den Apliten, indem eine bestimmte Ausscheidungsfolge fehlt und nur z. T. die Zirkone und Turmaline in der Vertikalzone, die Glimmer in der Endfläche gerade Begrenzung aufweisen; sonst schliessen sich die Gemengteile gegenseitig

ein, wie Quarz und Orthoklas, Quarz und Biotit usw.; auch die Turmaline enthalten bisweilen Körner von Quarz und Schuppen von Glimmer eingeschlossen.

Grobkörniger Muskovitpegmatit

ist im Grubenfelde selten; er ist an der Paulinenkluft vorgekommen, wo er in den gewöhnlichen Aplit übergeht. Seine Bestandteile sind hellroter Orthoklas, grosse Muskovittafeln und wenig Quarz.

Muskovitaplit vom Abhang oberhalb Laby (W und NW)

ist, wie erwähnt, bankförmig abgesondert, makroskopisch mittel- bis feinkörnig. Der überwiegende Gemengteil ist Orthoklas; Oligoklas ist ziemlich häufig, Perthitverwachsungen selten. Muskovit und Quarz zind in ziemlicher Menge zugegen, Biotit fehlt. Akzessorisch kommt isotroper Granat in allotriomorphen, im Dünnschliffe farblosen Körnern vor.

Die Struktur ist die bekannte allotriomorphe Aplitstruktur. Wie im Blaniker Granit, pflegen auch hier runde Quarzkörner im Feldspat eingeschlossen zu sein.

Die Muskovitaplite aus dem Erzkörper

sind lichtrötlich, zumeist mittel-, jedoch auch fein- oder fast grobkörnig und bestehen aus vorwiegendem roten Feldspat, grauem Quarz, meistens nur spärlichem Muskovit und akzessorischem schwarzen Turmalin.

Die rote Farbe der Feldspäte rührt von zahlreichen, unregelmässig eingesprengten Hämatitschüppchen her. Wo die zumeist getrübten Feldspäte im Dünnschliff zu bestimmen sind, ist es wiederum Orthoklas und Oligoklas. Die Umwandlung der Feldspäte liefert sehr feinschuppige., bis filzähnliche Muskovitaggregate, welche makroskopisch ganz dicht, hellgrünlich oder gelblichgrün erscheinen. Der primäre Muskovit ist blätterig, gewöhnlich schwach grünlich. Akzessorisch kommt auch Apatit und Rutil — z. T. Sagenit — vor. Pyrit ist hie und da in einzelnen Körnern dem Quarz und den trüben Feldspäten eingesprengt.

Die Struktur weist auch hier keine Sukzession auf; das

miarolitische Gefüge ist nur stellenweise angedeutet, die schriftgranitartige Verwachsung von Quarz und Feldspat bisweilen gut entwickelt.

Die Aplitbrekzien

enthalten stark kataklastische Aplitbruchstücke, die mit dem pyrithaltigen Gangquarz verkittet sind. Auch in die Bruchstücke dringt der Quarz mit dem Pyrit, bisweilen auch etwas Dolomit ein und imprägniert dieselben, zumal in den sehr stark sericitisierten Feldspatindividuen. Hie und da kann man auch die Wirkungen einer zweiten Kataklase beobachten, welche auch die Körner des Gangquarzes zertrümmert hat; dieselben wurden dann von neu ausgeschiedenem Quarz zämentiert.

Ganz umgewandelte Aplite

sehen makroskopisch ziemlich verschiedenartig aus, je nachdem die Serizitisierung oder die Verquarzung überwiegend war. Im ersten Falle sind die Umwandlungsprodukte weich, bis fast lettenartig, grünlich oder grünlichgrau, im zweiten fest, hart, quarzitähnlich. Selbstverständlich bestehen dazwischen alle möglichen Übergänge.

U. d. M. beobachtet man natürlich auch hier eine sehr starke Kataklase, und als Neubildungen und eingewanderte Bestandteile treten gleichfalls Serizit, Quarz, rhomboëdrische Karbonate (vorwiegend Dolomit), Sagenit und Pyrit auf. Der letztere bildet teils im Quarz und zersetzten Feldspat eingewachsene, allseitig kristallographisch begrenzte Individuen — (100), (100) (210) mit oder ohne (111) — teils Aggregate von Körnern und keine Äderchen. Hie und da gesellt sich zu ihm der Arsenopyrit in den bekannten kurzsäuligen, mit einem flachen Brachydoma terminierten Kristallen.

Das Gesteins- und Gangmaterial sind hier gewöhnlich so innig mit einander verschweisst und durchdrungen, dass ein makroskopisch homogenes Gestein vorliegt, in welchem auch mikroskopisch die Grenze zwischen dem einen und dem anderen nicht immer bestimmt zu ziehen ist. (Man sieht es auch in den Beschreibungen z. B. von Götting (6) und Eypert (17), wo nach dem makroskopischen Aussehen auch Feldspat und Glimmer als Gangarten angeführt werden.)

Pyroxen- und granathaltige Aplitpartien

bestehen ebenfalls aus Orthoklas und Oligoklas, die zum grossen Teil serizitisiert sind, daneben enthalten sie aber auch dem normalen Aplit fremde kalkhaltige Silikate: Pyroxen, Granat, Titanit, Epidot und Amphibol, von denen der Epidot wahrscheinlich, die Hornblende bestimmt sekundär sind.

Der Pyroxen ist im Dünnschliff farblos oder grünlich, schwach pleochroitisch, in den Querschnitten zeigt er zum Teil ausser der prismatischen Spaltbarkeit auch Risse nach (100). Die Auslöschungsschiefe beträgt im Schliff bis 41° zu den Spaltrissen, die Ebene der optischen Achsen liegt im Klinopinakoid. Die Begrenzung der Pyroxenindividuen ist allotriomorph oder höchstens in der Prismenzone etwas idiomorph, kurz säulenförmig.

Der Granat ist gewöhnlich rosenrot, selten farblos, in beiden Fällen isotrop, allotriomorph begrenzt, oft mit Pyroxen verwachsen. Der akzessorische Titanit ist farblos, rosafarbig und bräunlich, der Epidot in Körnern entwickelt, farblos oder zwischen gelb und grün pleochroitisch.

Die sekundäre Hornblende kommt bei ihrem Muttermineral, dem Pyroxen, sowie auf Klüftchen im Feldspat vor und weist einen starken Pleochroismus auf (dunkelgrün × bläulichgrün).

Die Struktur ist ziemlich grobkörnig, sehr häufig werden grössere Feldspatindividuen vom Pyroxen, Granat und Titanit poikilisch durchwachsen. Die Kataklase ist eine lokale Erscheinung, die vielfach in zahlreichen Verwerfungen der Oligoklas-Zwillingslamellen zum Ausdruck kommt.

Diese Gesteine zeigen sowohl in ihrer Zusammensetzung als auch in der Struktur viele Analogien mit den Pyroxenapliten, die ich vor einigen Jahren aus der Umgebung von Lang-Lhota bei Neveklov beschrieben habe.*) Dortselbst durchsetzen jene Aplite am Kontakt von Granit und Kalkstein beide Gesteine und sind offenbar Produkte einer magmatischem Resorption der Kalksteine durch den Granit,

---

*) Zwei Kontakte des mittelböhmischen Granits mit dem Kalkstein, Résumé des böhmischen Textes im »Bulletin international« der böhm. Akademie 1904.

nie vorkommend ausser dem Kontakt. Ähnliche Pyroxenaplite habe ich neuerdings auch an zwei Stellen des Kasejovicer goldführenden Gebietes sichergestellt, im Schurfschacht »Na Vidlici« und im Einschnitt unweit vom Bahnhofe Kasejovic gegen OSO.

Der Biotitgneis

enthält in seinen nicht umgewandelten Partien keinen primären Muskovit und ist sehr biotitreich; die Begrenzung des Biotits ist allotriomorph, der Pleochroismus sehr stark; Einschlüsse von Körnern und Kriställchen von Magnetit und Zirkon sind ziemlich häufig, die letzteren umgeben sich mit pleochroischen Höfen. Die Umwandlung des Biotits liefert schmutziggrünen Chlorit, der oft von einem Sagenitgewebe durchwachsen ist. Von den Feldspaten überwiegt der Orthoklas über den Oligoklas; der Quarz ist auch in dem nicht umgewandelten Gneis ziemlich reichlich zugegen. Von den akzessorischen Bestandteilen gibt es hier am meisten Sillimanit und Granat, von welchen der erstere gestreckt linsenförmige Aggregate von sehr feinen Nädelchen bildet oder in einzelnen Individuen im Quarze eingeschlossen ist, der letztere in kleinen, allotriomorphen, farblosen oder schwach rötlichen Körnchen auftritt. Apatit ist ziemlich spärlich vorhanden, Pyrit wohl insgesamt sekundär.

Die Struktur ist allotriomorph, nicht einmal der Biotit weist eine kristallonomische Begrenzung auf; wir begegnen in den Schliffen sowohl den Zeichen einer kontaktähnlichen Struktur (runde Granate und Biotite in ebensolchen Feldspaten und Quarzen und anderseits Feldspaten in Biotiten eingewachsen), als auch lappenförmig ineinander greifende Individuen. Das parallele Gefüge wird durch den Wechsel biotitreicher und -armer Schichtchen bedingt, wobei die Glimmerschuppen bald sich zu einem die Feldspate und Quarze ein schliessenden Netzwerk vereinigen, bald einzeln liegen. Auch die gestreckten Sillimanitaggregate liegen mit dem längsten Durchschnitt parallel zur Schichtung.

Der verquarzte Gneis

weist eine starke Chloritisierung des Biotits und Serizitisierung des Feldspats auf; der Granat ist nur zerklüftet und mit Quarz

und rhomboëdrischen Karbonaten infiltriert. Dieses umgewandelte Gestein ist bei weitergehender Umwandlung zu kleinen länglichen Fetzen zerrissen, welche die Lagerung in der ursprünglichen Schichtung beibehalten haben und nunmehr in der vom Gangquarz und bisweilen reichlichem Pyrit gebildeten Masse schweben. Wo die Individuen des eingedrungenen Quarzes selbst längliche Umrisse zeigen, pflegen dieselben zumeist sich ebenfalls der ursprünglichen Schichtung zu fügen.

Pyroxengesteine (sog. „Amphibolite“)

sind makroskopisch feinkörnig bis fast dicht, dunkel gräulichgrün bis fast schwarz, in den Partien mit mehr Granat rot gesprenkelt, sehr fest und zähe. Sie kommen am Roudný sowohl im Gneis als auch im Aplit in verschiedener, bis $1^1/_2$ *m* betragender Mächtigkeit vor. Götting (6) spricht von Gängen, Krusch (11) von Einschlüssen, Beck (25) von Schollen als ihrer geologischen Erscheinungsform, alle jedoch bezeichnen sie als Amphibolite.

U. d. M. gewahrt man aber, dass in diesen Gesteinen der Amphibol entweder ganz fehlt oder sekundär ist; der Hauptbestandteil ist ein Pyroxen von denselben Eigenschaften, wie jener in den schon beschriebenen Pyroxenapliten, zu ihm gesellt sich bräunlichrot durchsichtiger, isotroper Granat. Die Feldspate sind auch hier zumeist zu einem dichten Aggregat von Glimmerschüppchen umgewandelt; wo sie noch einigermassen erhalten sind, kommen unter ihnen ausser Orthoklas und Oligoklas auch basischere Plagioklase vor, deren Lichtbrechung höher als die des Kanadabalsams ist. Der Quarz ist spärlich und wenigstens zum Teile sekundär, akzessorisch kommt Apatit und Titanit vor. Die Hornblende ist sekundär und zeigt einen sehr starken Pleochroismus (in Querschnitten gelblich × dunkel smaragdgrün, undurchsichtig, in Längsschnitten bräunlichgrün × bläulichgrün). Ferner sind von den sekundären Bestandteilen Kalkspat, Dolomit und an den am stärksten umgewandelten Stellen auch Chlorit zugegen; Pyrit bildet bisweilen makroskopische flecken- und sternchenartige Aggregate, welche sich u. d. M. zu kleinen Pentagonaldodekaëdern auflösen.

Die Struktur der Pyroxengesteine ist bisweilen derjenigen der oben beschriebenen Pyroxenaplite ganz ähnlich; in anderen Fällen treten die Feldspate stark bis vollständig zurück, und da scheint sie der Granat zu vertreten; dann zeigen sich auch vollkommen frische basische Plagioklase in ziemlich grosser Menge. Schliesslich findet man auch ganz gleichmässig feinkörnige Gemenge von Pyroxen, Granat und basischem Plagioklas ohne jede Idiomorphie und Ausscheidungsfolge.

Als ich zum letztenmal, schon nach der Feststellung der waren Natur der »Amphibolite« am Roudný war, gab es leider keinen Aufschluss in diesen Gesteinen, und auch fand ich keine Kontaktstücke derselben mit dem Nebengestein. Ihre mikroskopische Beschaffenheit und Analogie mit den Funden in den benachbarten Gneisen lässt jedoch nur die Erklärung zu, dass es Kontaktprodukte von Granit resp. Aplit und Kalkstein sind. Nach allem Angeführten werden unter ihnen sowohl endomorphe als auch exomorphe Kontaktbildungen vertreten sein.*)

Lacroix**) hat in den Kontakthöfen der pyrenäischen Granite die Entstehung der Gesteine mit Pyroxen, Granat und anderen Kalksilikaten durch endomorphe und exomorphe Kontaktmetamorphose detailliert verfolgt und Übereinstimmungen zwischen beiderlei Kontaktprodukten, sowie eine bedeutende Intensität und Häufigkeit der magmatischen Resorption und eine Stoffzufuhr aus dem Granitmagma in die Kalksteine, d. h. eine chemische Veränderung derselben nachgewiesen. Bald darnach konstatierte ich eine mit den pyrenäischen Vorkommen im Gesamtbild sowie in manchen Detailen übereinstimmende Kontaktstelle von Lang-Lhota zum Beweis, dass Lacroix's Deduktionen richtig sind.

* * *

*) Vergl. Hinterlechner l. c. S. 256—260 mit zahlreichen Belegen aus der weiteren Umgebung von Deutsch-Brod; analoge Beispiele aus der Gegend von Vlašim-Královic s. oben S. 6.

**) Le granite des Pyrénées et ses phénomènes de contact, Bull. des serv. de la Carte géol. d. l. Fr., I. 1898 (LXIV), II. 1900 (LXXI).

Die allgemeine Charakteristik des Roudný

von lagerstättengeologischer Seite ist im Ganzen bei allen Autoren, die über ihn geschrieben, übereinstimmend. Nur Götting spricht unrichtig von mächtigeren Gängen, die auf weite Entfernungen hin ihre Richtung beibehalten, wie von Michaelisgang und von dem überhaupt nicht existierenden »Walthergang«. Sonst wird der Roudný richtig als eine Lagerstätte von Gangnatur charakterisiert, die zum Goldquarztypus gehört und zahlreiche, im Streichen und Fallen unbeständige, reich

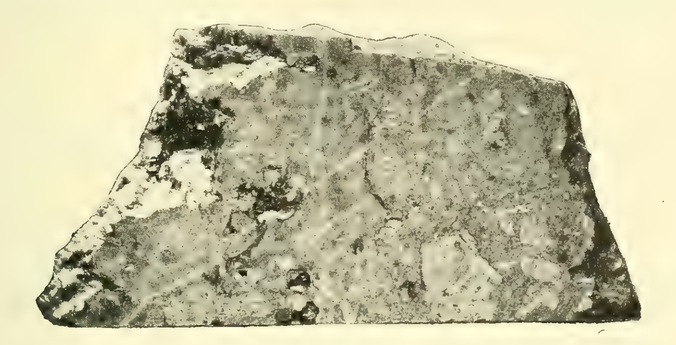


Fig. 3.

verzweigte Gänge von zumeist geringeren Dimensionen aufweist; um dieselben breiten sich ausgedehnte Zonen von starker Impregnation im Nebengestein aus, so dass die ganze Lagerstättenmasse wie ein Stockwerk abgebaut werden kann, ein Ausnahmsfall unter den gewöhnlich der Impregnation entbehrenden alten Goldquarzgängen, wie im Buche von Beyschlag — Krusch — Vogt hervorgehoben wird (l. c. 28 S. 95).

Petrographisch und geologisch wird der Roudný nicht mehr so übereinstimmend aufgefasst. Hier hat namentlich Krusch (11) versucht, ein durchgearbeitetes Gesamtbild zu entwerfen. Er hält den Gneis von Roudný für einen Orthogneis, wofür er als Gründe vielfache Übergänge vom geschichteten Gneis bis zu massigen Gesteinen sowie die Resorption der »Amphiboliteinschlüsse« im Gneis anführt. Den Aplit erklärt Krusch für jünger als die Erzimprägnationen.

Ich habe in meiner Notiz vom J. 1898 (5) hervorge-

hoben, dass die Gänge den Aplit durchsetzen und selbst Brekzien aus seinen Bruchstücken bilden, und ähnlich sprechen auch Barvíř (8, 20), Beck (25), Hradecký (27) ganz richtig vom Durchsetzen und Imprägnieren des Aplits von den Gängen und Adern. Nur Götting fällt in einen Widerspruch, indem er einerseits behauptet, der Aplit sende Apophysen in die Gangmasse aus, andererseits, er sei von Pyrit durchdrungen, und Singewald (26) pflichtet vorbehaltlos den Ansichten von Krusch bei.

Die beigegebene Photographie einer Aplitbrekzie (Fig. 3) beweist ohne weiters die Unrichtigkeit der Anschauung von Krusch.

Die goldführenden Gänge und Imprägnationen des Roudný sind jünger als sowohl der Gneis als auch der Aplit, die sie durchsetzen und Bruchstücke derselben mit ihrem Quarz verkitten.

Auch am Roudný, wie anderwärts auf dem böhmisch-mährischen Hochland, ist der Gneis das ältere, der Granit das jüngere ihn durchsetzende Gestein; die Aplite sind Apophysen des Blaníker Granits, und nach ihrer Eruption haben postvulkanische Thermalwässer Quarz, Pyrit und Gold in die Klüfte und in die Gesteine selbst getragen. Später, vielleicht viel später darnach, erhielt die Lagerstätte durch Dislokationen der schon festen Gesteine ihre jetzige Form und Begrenzung.

Eine weitere Frage ist die Deutung des Gneises. Von den Gründen, welche Krusch für dessen Orthogneisnatur anführt, kann ich die magmatische Resorption der »Amphibolite« überhaupt nicht in Diskussion ziehen, da schon die Bezeichnung dieser Pyroxengesteine als Amphibolite darauf hinweist, dass dieselben nicht mikroskopisch untersucht worden sind, und durch bloss makroskopische Merkmale kann man eine magmatische Resorption ähnlicher Art nicht nachweisen. Was die Übergänge des Biotitgneises in ein massiges granitisches Gestein betrifft, so hat freilich bereits Stur solche vom Rande des Blaníkmassivs angeführt; doch hebe ich hervor, dass ich am Roudný niemals einen typischen Biotitgranit gesehen habe, sondern ausser dem Biotitgneis nur die muskovitischen oder fast glimmerfreien Aplite; die Aufschlüsse in der Umgebung, die ich gesehen, zeigen entweder nur wohlgeschichteten, manch-

mal sillimanithaltigen Biotitgneis, oder wiederum aplitische Gesteine, oder endlich sind sie nicht selten so verwittert, dass sie keine bestimmteren Beobachtungen zulassen. Wo ich einen Übergang von der massiven zur parallelen Struktur sah (Laby u. a. O.), waren es Aplite. Übrigens würde ein solcher Übergang für sich allein nicht für die Orthonatur der Gneise Ausschlag geben, besonders da die pyroxen- und granathaltigen Aplite für sehr intensive Injektionsphänomene und Durchdringung der älteren Gesteine vom Granitmagma ein nicht abzuweisendes Zeugnis ablegen.

Wenn aber auch der Gneis von Roudný sich doch als ein Orthogneis erweisen sollte, darf man ihn auch dann nicht mit dem nächsten, d. h. mit dem Blaníkgranit identifizieren, denn dazu ist der Unterschied zwischen der leukokraten, an Muskovit und Turmalin reichen Hauptmasse des Blaníks einerseits und dem muskovitfreien, biotitreichen Gneis des Roudný andererseits zu gross, um all den Gneis als einen Teil jenes Granits erklären zu können. Der Granit des Blaník verhält sich also zum umgebenden Gneis ganz ebenso wie andere Granitbatholithe des böhmisch-mährischen Hochlands, nämlich als ein jüngeres, jenen diskordant durchsetzendes Gestein.

Man muss jedoch auch die Übereinstimmung des Roudnýgneises mit jenen der weiteren Umgebung von Vlašim und Ledeč berücksichtigen; man findet auch am Roudný die überwiegende östliche Streich- und nördliche Fallrichtung, denselben Gehalt an Sillimanit, dieselbe Vergesellschaftung mit Pyroxen-Paragneisen, die ursprünglich Karbonatgesteine waren. Auch weiter gegen Süd und Ost, im Eisengebirge, in Westmähren, im niederösterreichischen Waldviertel, wurde eine übereinstimmende Beschaffenheit eines grossen Teils der Gneise von F. E. Suess*) und K. Hinterlechner**) festgestellt, welche beide, trotz der verschiedenen Auffassung der Art und Weise der Metamorphose, darin einig sind, dass jene Gneise umgewandelte *Sedimente* sind. Besonders der Übergang solcher Gneise in Phyllite und Grauwacken, welchen Hinterlechner in der Gegend von Přibyslav konstatierte,

*) Z. B. Erläuterung des Kartenblattes Gross-Meseritsch (1906) S. 24; Verhandl. geolog. Reichsanst. Wien 1908, 402-3 u. a. O.

**) l. c. besonders S. 325—326 und 332.

ist ein schwerwiegender Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht und es ist schwer einzusehen, warum der mit der Umgebung wesentlich übereinstimmende Gneis von Roudný von derselben ausgenommen sein sollte.

Die durch die Pyroxengesteine dokumentierten Kontakterscheinungen weisen auf die Graniteruption als auf jenen Faktor hin, der hauptsächlich dem Gneise sein jetziges Aussehen aufgeprägt hat.

Bei der so massenhaften Durchdringung des Gneises von den dem Granitmassiv entstammenden Gängen ist allerdings auch die Teilnahme von intrusivem und magmatisch resorbiertem Material am Aufbau der Gneisschichten nicht ausgeschlossen, jedoch gewiss nur von lokaler Bedeutung, und das Gesamtbild der Verhältnisse kann dadurch nicht wesentlich beeinflusst werden.

Die Minerale des Roudný.

Mineralogisch ist der Roudný wie die meisten Goldquarzgänge von gewöhnlichem Typus ein recht armer Fundort. Es gibt auch hier nur wenig Drusenräume, die Struktur der Gänge ist massiv oder brekzienartig, nicht symmetrisch, und darum kann man auch die Sukzession der Mineralien nur für den relativ kleinen Teil derselben bestimmen, welcher in den Drusenräumen auskristallisiert hat.

Im ganzen wurden bisher am Roudný gefunden:

Erzmineralien: gediegen Gold, Pyrit, Markasit, Arsenopyrit, Sphalerit;

Gangarten: Quarz, Dolomit, Siderit, Kalcit, Fluorit, Baryt, Turmalin;

sekundäre Produkte: Greenockit, Muskovit (in seinen dichten Abarten), Gips.

Ausser Quarz und Pyrit kommt nur noch der Dolomit als ein häufigeres Gangmineral vor, Fluorit und Baryt lokal in etwas grösseren Mengen, sonst sind alle anderen primären Minerale nur akzessorische Bestandteile des Gang- und Imprägnationeninhalts.

Gold.

Eypert führt an, Freigold komme am meisten dort vor, wo der rosenrote Dolomit »porphyrartig« dem Quarze

eingesprengt ist; Hradecký erwähnt, am häufigsten sei das Gold im östlichen Anteile der Lagerstätte nahe der Schnittlinie der Hangend- und der Liegendkluft, welche Stellen wie schon gesagt überhaupt am ergiebigsten sind. Von den Stükken, die ich zu sehen Gelegenheit hatte, führte eins das Gold ebenfalls in einer den umgewandelten Aplit duchsetzenden Dolomitader; ein anderes mit allseitig entwickelten Arsenopyrit- und Pyritkristallen im sericitisierten Aplit selbst; weitere fünf in zum Teil brekzienartigen Quarzadern mit sehr zahlreich eingesprengtem Pyrit und Arsenopyrit, wo das Gold teils den Kristallen von Quarz und Siderit in einem kleinen Hohlraume aufsitzt, teils im grauen Gangquarz zugleich mit den beiden Kiesen eingesprengt ist. Die Form des Goldes sind ganz dünne Bleche (von $^3/_4$ *mm* Grösse und weniger), welche gewöhnlich mit der breiten Fläche auf der Unterlage sitzen, oder (im erwähnten Hohlraum) sehr gerundete Kriställchen.

Die reichste Probe enthält das Freigold in einer Ader, welche einen frischen fleischfarbenen Aplit durchsetzt und an dem Salband mit feinkörnigem Arsenopyrit, weiter der Mitte zu mit fast reinem weissen Quarz ausgefüllt ist. Der Pyrit ist spärlich. Das Gold ist hauptsächlich dem Quarz eingesprengt, fehlt aber auch im Arsenopyrit nicht, dessen einige Kriställchen vom Gold umwachsen sind. Die Goldkriställchen sind bis millimetergross, sehr stark gerundet, so dass nur an einigen die Oktaëderform vermutet werden kann,

Ausser diesem letzten und dann dem zweiten angeführten Stückchen, die eine etwas tiefere Farbe aufweisen, zeigen alle anderen Goldproben vom Roudný, welche ich gesehen, die lichtgelbe Elektrumfarbe, womit auch der nur etwa Zweidrittel-Feingehalt übereinstimmt.

Pyrit.

Die Hauptmasse des Pyrits ist feinkörnig und im Gangquarz zerstreut, der kleinere Teil ist von einem etwas grösseren Korn und bildet grössere Aggregate oder Kristalle in den Drusenräumen.

Der erste Pyrit ist goldführend, der zweite enthält fast gar kein Gold, in dem er, wie Krusch richtig erklärt, später aus Lösungen von etwas niedrigerer Temperatur abgesetzt

worden ist, als jene waren, welche das Gold gebracht hatten. Die Kristalle des Pyrits sind Hexaëder, Oktaëder, Kubooktaëder, Pentagondodekaëder und Kombinationen derselben mit dem Oktaëder; die Pentagondodekaëder weisen bisweilen ein unregelmässiges Wachstum auf. Die jüngeren Pyrite, welche Krusten über Dolomit und Perimorphosen nach Baryt bilden, sind kleine, miteinander verwachsene Pentagondodekaëder (210).

Markasit.

Vor einigen Jahren erhielt ich am Roudný zwei Exemplare von kristallisiertem Markasit; es waren brachydiagonal verlängerte Tafeln, welche vom Grundprisma terminiert sind und auf der gerundeten Basisfläche (vizinalen Brachydomen) eine der Brachydiagonale parallele Streifung aufweisen; dieselbe zeigt an, dass die Markasitkristalle einfache Individuen sind. Die Grösse der einzelnen Individuen beträgt bis 5 *mm*, ihre Farbe ist blassgelb, stellenweise schwarzgrau anlaufend. Die Kristalle sind eng aneinander gehäuft und sitzen kristallisiertem Quarz auf.

Arsenopyrit.

Auf den meisten Stufen mit Freigold sowie auf ziemlich zahlreichen anderen sind in den massiven Äderchen des grauen Gangquarzes kleine Kriställchen von Arsenopyrit eingewachsen, welche die gewöhnliche kurzprismatische, von flachen Brachydomen terminierte Form zeigen. Zusammen mit dem Arsenkies kommt Pyrit, Dolomit und glimmerartige Produkte der Feldspatzersetzung vor.

Sphalerit.

Ganz spärlich wurden winzige, dem Quarz und Baryt der Drusenräume aufsitzende Sphaleritkriställchen gefunden, welche entweder einzeln oder zu wenigen gruppiert auftreten. Die meisten Kriställchen sind sehr gerundet, an einigen kann man jedoch immerhin das Triakistetraëder (311) mit runden Flächen, allein oder in Kombination mit dem Rhombendodekaëder, unterscheiden. Der Sphalerit ist rotbraun, dunkelbraun bis schwarz, stark glänzend, durchscheinend.

Chalkopyrit, Galenit, Antimonerze, Tetraëdrit und Magnetit führt Götting (l. c. S. 285) als Begleiter des goldhältigen Pyrits an, doch sah ich nie dergleichen, und auch die Herren Ingenieure am Roudný wissen nichts davon.

Quarz.

Das überwiegende Gangmineral zeigt keine Eigentümlichkeiten; seine Kristalle sind säulenförmig, mit beiden Rhomboëdern im Gleichgewicht terminiert und messen bis über $^1/_2$ *cm*. Abdrücke noch grösserer Kristalle (Breite der Rhomboëderflächen über 2 *cm*) sieht man in der Unterlage einiger Dolomitdrusen.

Dolomit.

Eine sehr häufige Gangfüllung, sowohl mit Quarz als auch selbständig, in ziemlich grobspätigen rosenroten Massen. Die Kristalle des Dolomits sind ebenfalls in den Drusenräumen sehr häufig; es sind Grundrhomboëder in der Grösse $^1/_3$—$^1/_2$ *cm*, selten bis 4 *cm*, manchmal mit sattelförmig gekrümmten Flächen, hie und da zu kristallinischen Krusten verwachsen; solche bedeckten auch die erwähnten grossen Quarzkristalle, von welchen sie zumeist eine dünne Pyritschicht trennt. Die Dolomitkristalle dieser Krusten sind sehr gekrümmt und zugleich nach jener Fläche, welche die sattelförmige Vertiefung bildet, sowie nach deren Gegenfläche tafelförmig verflächt; ihnen sitzen wieder Krusten jüngeren Pyrits auf, welche aus gerundeten Pentagonaldodekaëdern bestehen. Das spez. Gew. des Dolomits = 2·908 (im Baryumquecksilberjodid bestimmt).

Siderit.

Der Eisenspat kommt am Roudný in flachrhomboëdrischen linsenförmig gerundeten Kristallen von blas gelbbrauner Farbe vor, welche gewöhnlich einzeln auf Quarzkristallen sitzen. Er enthält eine bedeutende Menge *Mg* und stellt also einen Übergang zum Mesitin dar; von *Ca* wurden nur Spuren, von *Mn* nichts gefunden.

Kalcit

kommt gewöhnlich spätig als Adernausfüllung vor, seltene

in kleinen $(01\bar{1}2)$, welche bisweilen nach einer Rhomboëderkante gestreckt sind.

Fluorit.

Am 200 Meter-Horizonte bei der Liegendkluft nahe dem Schnittpunkt mit der Hangenden, sowie am 230 Meter-Horizonte weiter gegen W wurde der Flusspat in ziemlicher Menge gefunden. An der erstgenannten Stelle durchdringt und imprägniert er den serizitisierten Aplit gemeinsam mit Dolomit und bildet mittelkörnig-spätige derbe Massen, deren Farbe unregelmässig zwischen grün und violett wechselt. In den kleinen Drusenräumen dient der Fluorit den Pyrit- und Dolomitkriställchen als Unterlage.

An der zweiten, tieferen Stelle setzt in einem serizitisierten und mit Arsenkies imprägnierten Gneis eine mehrere Zentimeter mächtige Ader auf, deren Füllung aus rötlichweissem spätigem Dolomit und darin eingesprengtem, besonders gegen die Mitte angehäuften Flusspat besteht. Der derbe Fluorit ist grobkörniger als der vorige und durchwegs von lichtgrüner Farbe. Diesem Punkt entstammten auch die smaragdgrünen Fluoritoktaëder, deren Bruchstücke bis $4^1/_2$ *cm* Kantenlänge haben; die Oberfläche derselben ist ganz mit Abdrücken von kleinen Quarzkristallen bedeckt, und zum Teil sitzen ihr auch kleine Fluoritoktaëder auf, welche ebenfalls Abdrücke an den grossen Oktaëderflächen hinterlassen.

Baryt.

Die Barytkristalle vom Roudný sitzen dem Drusenquarz auf und haben in der Regel die Gestalt von einfachen farblosen rhombischen Tafeln, welche lediglich von *c*(001) *m*(110) — Stellung Hauy-Miller — begrenzt werden. Prchlík (l. c. 12) konstatierte ausserdem noch *d*(102) in kleinen Flächen; später habe ich zwei nach der Brachydiagonale säulenförmige Kristalle mit überwiegendem *o* (011) *c* (001) gemessen, die mit *d*, *m* und einer unbestimmbaren, in engen Facetten die Kante derselben abstumpfenden Pyramide terminiert sind. In den Drusenräumen eines Stücks von Aplitbrekzie sitzen auf kristallisiertem Dolomit mehrere weingelbe bis farblose Barytkristalle, welche nach der Makrodiagonale verlängert sind; der grösste

von ihnen erreicht 14 *mm* Länge. Einige von diesen Kristallen sind nur von der Kombination *d o*, die meisten weisen noch *c* und oft auch *m* auf; die Basis ist an dem grössten Kristall und einigen kleineren ziemlich breit, so dass die Kristalle nach ihr fast tafelförmig sind. An einem von solchen Kristallen kommt auch *b* (010) in einer kleinen Fläche vor, sowie zwei niedrigere, sehr schlecht ausgebildete Brachydomen — die einigermassen bessere nahe j_1 (034) — und zwei gleichfalls nicht genau bestimmbare Brachypyramiden der Zone $o:m$. Kleine unvollkommene Pyritkriställchen sitzen sowohl dem Dolomit als auch dem Baryt auf. In der Unterlage des kristallisierten Dolomits findet man kristallinische, bisweilen in den Drusenraum frei hineinragende Massen, in welchen der lamellare Baryt gleichzeitig mit dem Dolomit oder sogar noch älter ist.

Perimorphosen nach Baryt, hohl oder mit erhaltenem Baryt im Innern, bildet teils Quarz, teils Pyrit, beide feinkristallinisch, der letztere in Pentagondodekaëdern.

Turmalin

ist ein akzessorischer Gemengteil der Aplite, in einer Probe vom 260 Meter-Horizonte konstatierte ich ihn jedoch auch als ein Gangmineral (vergleiche ähnliche Funde von G. F. Becker in den Golderzgängen der Alleghanen, von L. J. Spencer in denen von Kalgoorlie): der ziemlich grobkörnige, zersetzte und von Kataklase betroffene Aplit enthält hier keinen Turmalin, in dem Gemenge jedoch von Quarz, Pyrit, Arsenopyrit, Muskovit und Feldspatbruchstücken häufen sich die Säulen des schwarzen Turmalins bisweilen so an, dass sie auch über den Quarz vorherrschen. Manche von den Turmalinsäulen zeigen u. d. M. eine kristallonomische Endigung. Der Pleochroismus ist immer sehr stark zwischen licht olivengrün und kastanienbraun, fast undurchsichtig. Stellenweise umwächst der Pyrit den Turmalin und dringt auch in seine Individuen ein.

Von den sekundären Mineralien tritt der Greenockit als zitronengelber Anflug auf dem Quarz der Sphalerit enthaltenden Drusenräume, grünlicher dichter Muskovit als

ein allgegenwärtiges Produkt der Feldspatzersetzung; Beck (l. c. 25) führt auch Kriställchen von Gips an.

In der Hauptmasse der Gänge, die keine symmetrische Struktur zeigt, kann man selbstverständlich keine allgemeine Aufeinanderfolge der Mineralien konstatieren; im körnigen Quarz sind da die anderen Minerale, in den brekzienartigen Teilen der Gänge auch Bruchstücke der Nebengesteine eingeschlossen.

In den Drusenräumen beobachtete ich folgende Fälle von Sukzession:

a) Quarz — Pyrit — Dolomit,
b) Quarz — Markasit — Pyrit — Dolomit,
c) Quarz — Pyrit — Dolomit — Pyrit II,
d) Quarz — Pyrit — Kalzit,
e) Quarz — Siderit,
f) Quarz — Baryt — Sphalerit,
g) Quarz — Baryt — Quarz II. oder Pyrit II,
h) Fluorit — Pyrit — Dolomit,
i) Quarz — Dolomit und Baryt — Pyrit II. (vergl. oben S. 25.)

Im Ganzen haben wir also in den Drusenräumen vier Generationen von Mineralen:

I. Quarz (und lokal Fluorit),
II. Pyrit und Markasit,
III. rhomboëdrische Karbonate und Baryt,
IV. jüngerer Quarz, Sphalerit und Pyrit, gediegen Gold.

Literatur über den Roudný.

1870 1. J. Orth a F. Sládek, Topografický slovník Čech, S. 375 (erwähnt die einstige Goldgewinnung an der Strašíkmühle).
1885 2. J. Höniger, Die ehemaligen Goldwäschereien in Böhmen, Österr. Zeitsch. für Berg- und Hüttenwesen XXXIII, 355—8 (über den Auersperg'schen Bergbau S. 356).
1889 3. F. Pošepný, Über einige wenig bekannte alte Goldbergbaue Böhmens, ebenda XXXVII, 265—268 u. 281—284.
1895 4. F. Pošepný, Das Goldvorkommen Böhmens und der Nachbarländer, Archiv für prakt. Geologie II. 1—484, über den Roudný 338—346.
1898 5. F. Slavík, Zlaté doly na vrchu Roudném u Libouně, Sborník České společnosti zeměvědné IV. 302—303.

1900 6. Götting, Über den Goldbergbau am Roudný (sic) bei Wlaschim in Böhmen, Berg- und hüttenmännische Zeitung LIX, 283—285 und 307—309, Taf. IV.

— 7. F. Faktor, Dobývání zlata amalgamací na vrchu Roudném u Libouně, Časopis pro průmysl chemický 182—3.

1901 8. J. L. Barvíř, Úvahy o původu zlata u Jílového a na některých jiných místech v Čechách, Archiv der naturwiss. Durchforschung Böhmens XII. 1, S. 16.

— 9. F. Slavík, Mineralogie r. 1900, Věstník České akademie X. S. 454 (Referat über Götting mit einer Korrektur der Angabe über den »Glimmerschiefer«).

— 10. R. Beck, Lehre von den Erzlagerstätten, S. 322 (»Gruben in Bořkowitz im Kuttenberger Bezirk«).

1902 11. P. Krusch, Das Goldvorkommen am Roudný in Böhmen, Zeitsch. d. deutsch. geolog. Gesellsch., Protokolle 58—62.

— 12. A. Prchlík, Příspěvek k morfologii českých barytů, Sitzungsberichte der k. böhm. Ges. d. Wiss. Nr. XLVII (S. 5).

1904 13. A. Irmler, Otevření zlatého dolu na Roudném, Hornické a hutnické listy V, 150—151.

— 14. Ders., Zlatý důl v Roudném, ebenda 163—165 (nach Pošepný).

1905 15. Ders., Zlatý důl v Roudném pod Blaníkem, ebenda VI. 19—20, 34—35 (nach Eypert).

— 16. — Výroba zlata v Roudném, ebenda 106 (Statistik).

— 17. O. Eypert, Der Golderzbergbau am Roudny in Böhmen, Österr. Zeitsch. für Berg- und Hüttenwesen LIII, 83—88 und 101—105 (gute technische Beschreibung).

— 18. A. W. Stelzner — A. Bergeat, Die Erzlagerstätten, II. 1. S. 615 (nach Krusch und Eypert).

— 19. J. H. Curle, The gold mines of the world, III. edition 299 bis 300.

1906 20. J. L. Barvíř, Betrachtungen über den Ursprung des Goldes bei Eule und an einigen anderen Orten in Böhmen, S. 20 (Deutsche Ausgabe des sub 8 zitierten Buches).

1907 21. A. Irmler, Bohatství zlata v zemi, Hornické a hutnické listy VIII, 87—89.

1908 22. A. Bernard, Nerosty okolí Táborského, Programm Gymn. Tábor S. 7 (Baryt), 9 (Dolomit), 18—19 (Quarz), 20 (Pyrit), 35 (Gold).

— 23. J. Malcolm Maclaren, Gold: its geological occurrence and geographical distribution, S. 161—2.

1909 24. A. Bernard, Geologické útvary a horniny okolí Táborského, Progr. Gymn. Tábor S. 16 (Aplit).

— 25. R. Beck, Lehre von den Erzlagerstätten, III. Auflage S. 446—7 (eine kurze, auf Autopsie gegründete Skizze, die bis auf einige Kleinigkeiten richtiger als andere ist).

1910 26. Jos. T. Singewald jr., The Mt. Roudny gold deposit, Economic Geology V. 257—264.

1911 27. Fr. Hradecký, O zlatě v Čechách. — Zlatodůl na Roudném. Hornické a hutnické listy XII, 146—8 und 175—8 (Bericht der Grubendirektion, tektonische Skizzen der Lagerstätte).
1912 28. F. Beyschlag, P. Krusch und J. H. L. Vogt, Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine, II. 1, S. 95, 97, 128—130.
— 29. F. Slavík, Roudný. Sborník klubu přírodovědeckého v Praze S. 127—150 u. Tab. I—IX.

Ausserdem die amtlichen Jahresberichte über den Bergbau in Österreich, herausgegeben bis 1906 vom k. k. Ministerium für Ackerbau, seither vom Min. für öffentliche Arbeiten.

Den Herren Bergingenieuren am Roudný, besonders dem Betriebsleiter Herrn R. Liste, erstatte ich für manche freundliche Information sowie für die Überlassung der Grubenkarten und Skizzen meinen wärmsten Dank!

* * *

Prag, März 1912.

Mineralogisches Institut der böhmischen Universität.

Tafelerklärung.

A—A Hangend-
B—B Liegend-
C—C Paulinen-
D—D Michaelis- } kluft auf der 170 Meter-Sohle.

I. »Schwarze Küche«, II. grosse Pinge.

a) Streckenverlauf der 170, b) derselbe der 112 Meter-Sohle.

Důl Jindřiška = Henrietteschacht.

Důl Václavka = Wenzelschacht.

Michalská jáma = Michaelisgrube.

Obytné domy, O. d. = Wohnhäuser.

Zlatý roh = Hôtel »Goldene Ecke«.

Drtidla = Quetschwerke.

Stoupy = Pochwerke.

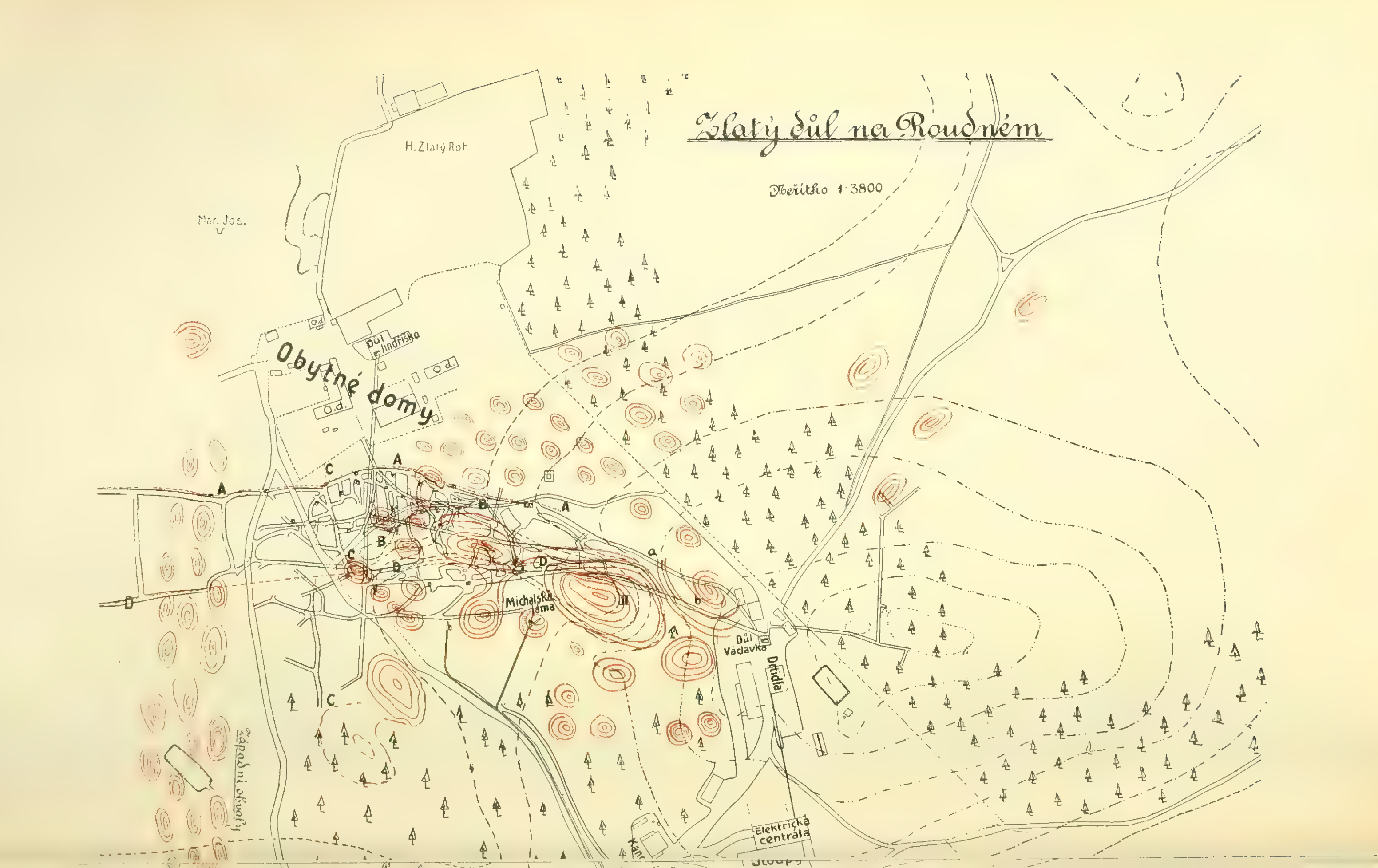
Kalojemy = Schlammteiche.

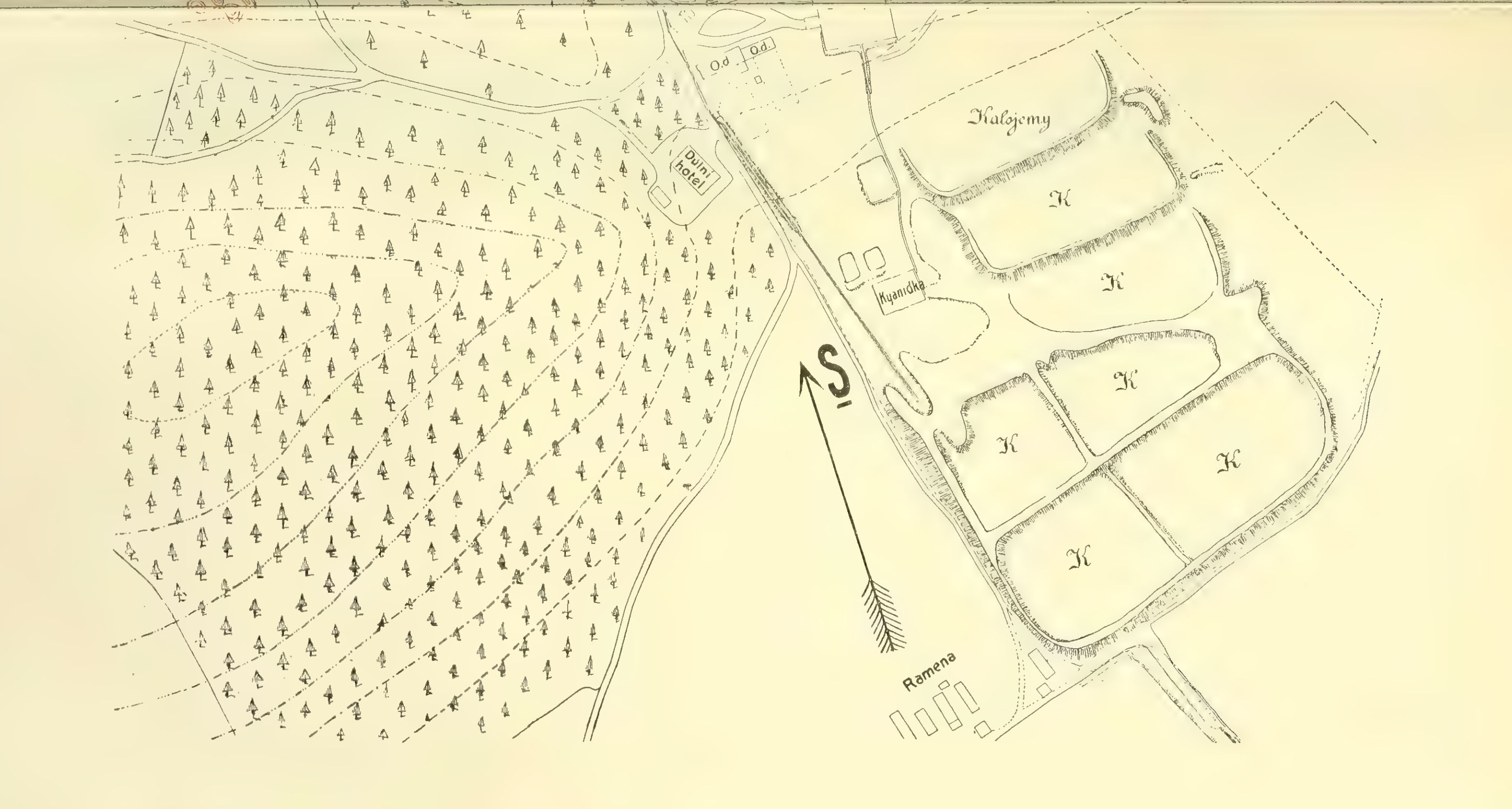
Důlní hotel = Werkshôtel.

Západní obvaly = westliche Pingen.

Mar. Jos. = gew. Maria Josefa-Stollenmundloch.

S = Nord (sever).


Zlatý důl na Roudném
Měřítko 1:3800
H. Zlatý Roh
Mar. Jos.
Důl Jindřiška
Obytné domy
o.d.
o.d.
o.d.
Michalská jáma
Důl Václavka
Drtidla
Elektrická centrála
Západní obvaly



O.d.
O.d.
Dulní hotel
Kalojemy
K
K
Kyanidka
S
K
K
K
K
Ramena

XIII.

Apophyllit von Blauda in Mähren und Monazit von Gross Krosse in Schlesien.

Von **B. Ježek.**

Mit 1 Tafel u 4 Textfiguren.

I.

Apophyllit von Blauda.

Von dem bekannten und schon oft beschriebenen Fundorte Blauda in Mähren führen zuletzt V. NEUWIRTH[1]) und F. KRETSCHMER[2]) folgende Mineralien an:

Quarz, Opal, Kalzit, Epidot, Zoisit und Klinozoisit, Vesuvian, Granat, (Hessonit), Biotit und Muskovit, Serpentin, diopsidischen Pyroxen, Wollastnit, Amphibol, Orthoklas, Mikroklin, Plagioklase und Skapolith.

Dieser stattlichen Reihe von Mineralien ist jetzt als erster Zeolith der im Jahre 1910 von dem verdienstvollen mährischen Sammler, Herrn Hütteninspektor Hans Kretschmer aus Witkowitz gefundene Apophyllit anzuschliessen.

Dem die Sendung des Herrn Hütteninspektors begleitenden Briefe entnehme ich folgende den Fund betreffende Stelle:

---

[1]) V. NEUWIRTH. Die Kontaktminerale von Blauda in Mähren. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. Brünn 1907, 125—133.

[2]) F. KRETSCHMER. Die Petrographie und Geologie der Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mähr. Schönberg. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt Wien 1908, 527—572.

»Da der Abtransport des als Strassenschotter dienenden Materials aus dem älteren grossen Gemeindesteinbruche von Blauda schwierig war, hat man in nächster Nähe desselben und zwar unmittelbar an dem Wege, welcher von Blauda nach Rabenau führt, vor einigen Jahren einen neuen Steinbruch eröffnet.

Bei genauer Besichtigung des Materials, welches zur Zeit meines Besuches in diesem neuen Steinbruche aufgeschichtet war, machte ich die Wahrnehmung, dass einzelne Bruchstücke von kaum 1 cm. starken Adern durchzogen waren, welche hie und da ganz flache, innen mit durchsichtigen und glänzenden Kristallen ausgekleidete Drusenräume aufweisen.«

Das diese Adern bildende und die Drusenräume auskleidende Mineral ist Apophyllit.

In den Hohlräumen bildet der Apophyllit flache Drusen kleiner stark glas- und perlmutterglänzender, meist vollkommen durchsichtiger und wasserheller, tafeliger Kristalle, deren Unterlage ein Kalksilikatfels und zwar der Granat-Wollastonitfels F. Kretschmer's ist. Makroskopisch hat dieser Hornfels ein weissliches Aussehen, ist feinkörnig und braust stellenweise mit Säuren. Er ist hyazinthroth bis rothbraun gefleckt (Granat), der Granat ist stellenweise dichter angehäuft, sodass das Gestein stellenweise eine dunklere Farbe annimmt. Ausserdem zeigt es makroskopisch spärliche grünliche Flecke von Epidot, welche besonders an den von den Säuren leicht angreifbaren Stellen häufig sind. Der Epidot liess sich durch eine 10% Salzsäure aus den kalzitreichen Stellen leicht isolieren und ich erhielt so ganz gut messbare Kriställchen.

Im Dünnschliff sieht man, dass W o l l a s t o n i t vorherrscht und ein faseriges Gemenge bildet. Er dringt in der Form von radialfaserigen oder büschelförmigen Gruppen in den Granat ein. Seltener bildet er auch parallelfaserige den Granat durchdringende Adern und wird auch von Epidot umschlossen.

Der G r a n a t ist von lichtbraunrother Farbe, vollkommen isotrop, oft gelappt, sehr stark von Sprüngen durchzogen, nicht selten jedoch auch idiomorph. Gute regelmässige

Kristallumrisse (110) haben besonders die in Kalzit liegenden, die aber immer nur sehr klein sind; man findet jedoch idiomorphen Granat auch oft im faserigen Wollastonit. Der Granat führt häufig einzelne Körnchen und Anhäufungen von monoklinem Pyroxen als Einschluss. Dem Granat kommt unter den Bestandteilen dieses Hornfelses wohl die grösste Kristallisationskraft zu.

Der Kalzit ist nur stellenweise häufig, er bildet Adern zähnig ineinander greifender Körner, deren Spaltrisse sowie Zwillingslamellen nach (01̄12) manchmal auch deutlich gebogen sind.

Epidot kommt in Körnern und stengeligen Aggregaten, teils auch idiomorph besoders im Kalzit mit sekundärem Quarz vor. Er zeigt einen ziemlich starken Pleochroismus zwischen farblos, hellgrün und grünlich goldgelb und hohe, zum Teil anomale Interferenzfarben. Die Ebene der optischen Achsen verlauft quer zur Richtung der Längsstreckung. Die mit 10% Salzsäure isolierten Kristalle waren bis circa 3 mm lang und es wurden an ihnen durch Messung folgende am Epidot gewöhnliche Formen gefunden:

M (001), *T* (100), *z* (110), *i* ($\bar{1}$02), *r* ($\bar{1}$01), *l* ($\bar{2}$01), *f* ($\bar{3}$01), *n* ($\bar{1}$11.)

Die gemessenen Werte stimmen mit den berechneten sehr gut überein:

	gemessen:	berechnet:
M (001) : *i* ($\bar{1}$02)	34°21′	34°21′
r ($\bar{1}$01)	63°25′	63°24′
l ($\bar{2}$01)	89°28′	89°27′
f ($\bar{3}$01)	98°33′	98°38′
z (110) : *z* ($\bar{1}$10)	69°58′	70°0′
n ($\bar{1}$11) : *r* ($\bar{1}$01)	54°50′	54°47′

Der monokline Pyroxen ist im Dünnschliff farblos und kommt in fast isometrischen oder kurzsäuligen allotriomorphen Individuen vor.

In einigen Partien war auch Vesuvian in allotriomorphen, blas olivengrün oder bräunlichgrün durchscheinen-

den Körnern von sehr hoher Lichtbrechung und niedrigen anomalen Interferenzfarben zu finden. Einige Körner zeigen zonaren Farbenwechsel.

Der sekundäre Quarz bildet Körner und Äderchen, Aggregate länglicher Individuen im Kalzit, in welchem er zusammen mit Epidot vorkommt.

Der Apophyllit bildet vollkommen farblose und wasserklare Äderchen, die im parallelen polarisierten Licht eine Zusammensetzung aus fast isometrischen sich meist in geraden Linien berührenden Individuen zeigen. Zwischen gekreuzten Nikols sieht man gut die vorzügliche Spaltbarkeit nach 001 und besonders auch die charakteristischen unternormalen Interferenzfarben (»stumpfes Gelbbraun« nach Cornu[3])), der mit der optischen Achse parallelen Schnitte. Das Material zur

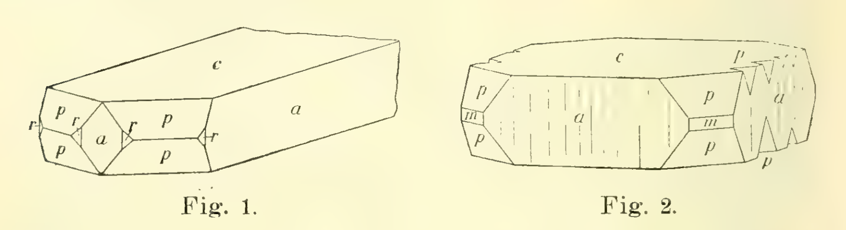


Fig. 1. Fig. 2.

Bildung des Apophyllits hat an diesem Fundorte sicher der Wollastonit geliefert. Ähnliche Verhältnisse fand V. M. Goldschmidt[4]) an der Kontaktzone des Granitits von Konnerudkolen in Norwegen, wo er in Dünnschliffen beobachten konnte, wie der Wollastonit längs Sprüngen in eine Zeolithmasse übergeht. So ist auch der Apophyllit in Hohlräumen des Wollastonits von Cziklova als ein Hydratationsprodukt des letzteren aufzufassen.

Von der gewöhnlichen Hornfelsstruktur weicht die des untersuchten »B l u d o v i t's« besonders durch die teilweise idiomorphe Entwicklung des Granats und des Wollastonit's also eines grossen Teiles seiner Bestandteile ab.

---

[3]) Cornu. Bemerkungen über den Apophyllit als »gesteinsbildendes Mineral« und zur Physiographie desselben. Centralblatt für Min. etc. 1907, pp. 239—244.

[4]) V. M. Goldschmidt (Kristiania). Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. 1911, p. 328 und p. 469.

Die Apophyllitkristalle sind immer nach der Basis tafelförmig, ziemlich klein, die grössten höchstens ca. 7 *mm* gross.

Fast alle Flächen waren sehr glatt und glänzend und reflektierten, wenn sie nur etwas grösser waren, tadellose Signale, sodass die Messungen oft bis auf eine Minute mit den theoretischen Werten übereinstimmen.

Im ganzen sind folgende fünf am Apophyllit schon bekannte und auch an diesem Mineral häufigste Formen beobachtet worden:

c (001), *a* (100), *m* (110), *r* (310), *p* (111).

In folgenden Übersichten sind die theoretischen Werte aus Miller's Elementen:

$$a : c = 1 : 1{\cdot}2515$$

berechnet worden.

Am einkreisigen Goniometer wurde gemessen:

		Gemessen:		
p (111)	: *c* (001)	60°32′	Berechnet:	60°32′
	: *a* (100)	52°02′		52°00′
	: *r* (310)	38°50′		38°51½′
	: *p* $(1\bar{1}1)$	58°54′		58°56′
	: *p* $(\bar{1}11)$	76°03′		76°00′

Die zweikreisigen Messungen von 6 Kristallen haben ergeben:

Miller.	Gdt.	Gemessen:		Berechnet:	
		φ	ρ	φ	ρ
c (001)	0	—	0°00′	—	0°00′
a (010)	0 ∞	0°00′	90°00′	0°00′	90°00′
m (110)	∞	44°58′—45°04′	90°00′	45°00′	90°00′
r (130)	∞ 3	18°25′ — 18°30′	90°00′	18°26′	90°00′
p (111)	1	45°00′ — 45°02′	60°32′	45°00′	60°32′

Die Flächen der Form *a* (100) waren vertikal gestreift (Fig. 2), die Flächen des Prisma *r* (310) immer nur sehr klein (Fig. 1). Oft waren die Kristalle nach einem Flächenpaar der

Form *a* verlängert (Fig. 1), nicht selten waren an ihnen einspringende Winkel gebildet durch die Pyramiden *p* (111) vorhanden (Fig. 2), was auf einen polysynthetischen Aufbau der Kristalle hindeutet.

Die Brechungsindices wurden an einem Prisma, gebildet durch die Flächen der Pyramide *p* (111) und die Spaltfläche nach *c* (001) mit der brechenden Kante von 60°31′30″ gemessen:

$$\omega_{Li} = 1{\cdot}5314$$
$$\omega_{Na} = 1{\cdot}5338$$
$$\omega_{Tl} = 1{\cdot}5370$$
$$\omega_{blau}\,{}^{5)} = 1{\cdot}5416$$

Mit dem Abbeschen Refraktometer von Zeiss ist an einer Spaltfläche nach *c* bei Verwendung von Bromnaphtalin und Na-Licht gemessen worden:

$$\omega_{Na} = 1{\cdot}5342$$
$$\varepsilon_{Na} = 1{\cdot}5377$$
$$+ \text{Doppelbrechung} = 0{\cdot}0035$$

Die Dichte wurde mittels Suspension in Bromoform bei 20° C zu 2·37 bestimmt.

Der Apophyllit war bis jetzt in Mähren nur von Liebisch bei Freiberg und von Siebenhöfen bei Wermsdorf (Zöptau) bekannt, in Ö. Schlesien kam er bei Bistritz und in den Tescheniten von Punzau und Dzingelau vor.

Monazit von Gross Krosse.

Über das Vorkommen von Monazit bei Gross Krosse teilte mir Herr Hütteninspektor HANS KRETSCHMER, welchem ich auch dieses Material verdanke, folgendes mit:

»Der Quarzbruch, in welchem ich im Jahre 1910 Monazitkristalle fand, ist ungefähr eine halbe Wegstunde südlich von Gross Krosse entfernt und gehört zu den weitverzweigten Ausläufern des ausgedehnten Granitstockes von Friedeberg-Setzdorf. Eine gegenwärtig mit Wasser

[5]) Als Strahlenfilter wurde eine ammoniakale Lösung von Kupfersulfat verwendet.

gefüllte Grube hat nach Angabe des Besitzers eine Tiefe von ca 15 m und lieferte beim Abbau einen sehr reinen Quarz für die Glasfabrikation.

Mein Suchen nach Bergkristallen hatte keinen nennenswerten Erfolg, denn die Kristalle, die ich in Höhlungen und Spalten fand, waren klein. Ausserdem fand ich Eisenglanz und zwar teils eingesprengt, teils in grösseren blätterigen Partien auf Quarz aufsitzend.

Das Hangende des Quarzstockes besteht aus einem eisenschüssigen Quarzgerölle, welches mit Lehm gemengt ist. Ich durchsuchte auch das Hangende soweit es zugänglich war, und fand nebst verwitterten Orthoklaskristallen an einer einzigen Stelle auch eine Anzahl

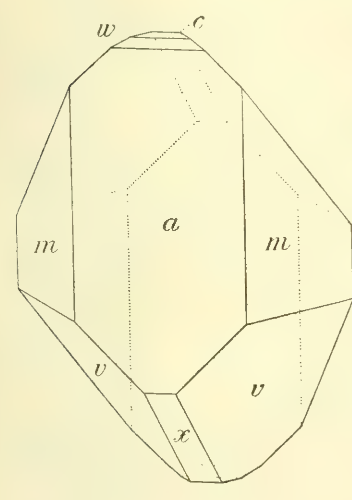


Fig. 3.

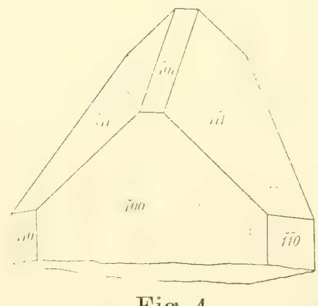


Fig. 4.

von braunen Kristallen, welche in Quarzbruchstücken eingesprengt waren.

Meine Vermutung, dass es sich um Monazit handeln dürfte, wurde durch später ausgeführte Untersuchung bestätigt. Obwohl ich mit Rücksicht auf diesen Fund nochmals alles gründlich absuchte, fand ich von Monazit keine Spur mehr und diese Tatsache lässt wohl auf die grosse Seltenheit des Vorkommens einen Schluss ziehen.«

Der Monazit von Gross Krosse, von welchem mir ca 12 teils in Quarz eingewachsene, teils schon abgebrochene Kristalle vorlagen, ist lichtbraun bis gelbbraun vollkommen undurchsichtig, immer nach *a* (100) dick tafelförmig mit ausge-

dehnten Flächen der positiven Hemipyramide *v* (111). Der grösste ist 5 mm dick, 13 mm breit (in der Richtung der Orthodiagonale) und 12 mm hoch. Die zwei nächstgrössten haben Dimensionen 5×12×10 mm und 3·6×10×9 mm. Diejenigen Kristalle, welche ich schon abgebrochen in die Hand bekam, waren ungefähr in der Mitte der vertikalen Axe abgebrochen, wovon die kleinen Reste von Pyramidenflächen am zweiten Ende der Vertikale zeugen.

Durch die Messung sind folgende am Moazit schon bekannte Flächen sichergestellt worden, die auch mit Ausnahme der Endfläche am Monazit die häufigsten sind:

a (100), c (001), m (110), ϖ (101), x $(10\bar{1})$, v $(11\bar{1})$.

Fast alle Flächen sind rauh und glanzlos, oft auch uneben, wie gebrochen oder gekrümmt.

An 5 Kristallen habe ich die Kantenwinkel ebener Flächen, welche ein gutes Anlegen der Arme eines Kontaktgoniometers zuliessen, gemessen. In der Übersicht sind die wirklichen Kantenwinkel, wie sie die Messung mit einem Kontaktgoniometer liefert, angeführt. Sämmtliche theoretische Werte sind aus D a n a's Elementen berechnet:

$$\beta = 76^{0}20'10'',$$
$$a:b:c = 0{\cdot}96933:1:0{\cdot}92558.$$

	Berechnet:	Gemessen:	Kantenzahl:
$a\,(100):c\,(001)$	103°40′	103°	1
$:m\,(110)$	136°43′	135½° — 137°	2
$:x\,(10\bar{1})$	126°29′	126° — 127°	3
$:v\,(11\bar{1})$	118°29′	118½° — 119°	6
$m\,(110):m\,(\bar{1}10)$	86°34′	85½° — 86½°	3
$:v\,(11\bar{1})$	139°10′	138½° — 139½°	2
$m\,(\bar{1}10):v\,(11\bar{1})$	93°34′	93½°	2
$v\,(11\bar{1}):v\,(1\bar{1}\bar{1})$	106°41′	106° — 107°	4

Ein einziger Kristall hat so glänzende Flächen gehabt, dass er am zweikreisigen Reflexionsgoniometer gemessen wer-

den konnte. Die Resultate der Messung stimmen mit den berechneten Werten sehr gut überein:

Miller	Gdt.	Berechnet:		Gemessen:	
		φ	ϱ	φ	ϱ
c (001)	0	90°0′	13°40′	90°0′	13°40′
ω (101)	+ 10	90°0′	50°48′	90°0′	50°52′
x ($\bar{1}$01)	— 10	90°0′	36°29′	90°0′	36°20′
v ($\bar{1}$11)	— 1	38°37′	49°50′	38°50′	49°40′

Die Endfläche o (001), welche am Monazit überhaupt zu den selteneren Formen gehört, war an drei Kristallen entwickelt. Die meisten Kristalle waren an dem scharfen Ende, welches durch die Flächen der Formen *a, v, c, x* gebildet wird ein wenig beschädigt, sodass dadurch gerade die immer schmale und von allen Flächen kleinste Endfläche verloren gehen konnte. Das negative Orthodoma *w* (101) war an einem einzigen Kristall, die übrigen Formen an allen Kristallen entwickelt.

Die Kombination sämmtlicher Formen ist in der idealisierten Fig. 3. abgebildet, der grösste Kristall in genau zweifacher Vergrösserung in Fig 4. porträtiert.

Die Spaltbarkeit nach der Endfläche ist sehr deutlich, die Spaltflächen haben von allen Flächen die besten Signale reflektiert.

Die Dichte wurde mittels der hydrostatischen Methode in einer Platinspirale an 8 Kristallen, welche 5·7 g gewogen haben, bestimmt und beträgt 5·17 (bei 20° C). Gross Krosse ist der erste Fundort des Monazit in Österr. Schlesien. Auch in Mähren ist bis heute noch kein Monazit vorgekommen.

*

Dem Herrn Hütteninspektor HANS KRETSCHMER danke ich für die liebenswürdige Überlassung des neuen Materials und dem Herrn Hofrat Prof. Dr. K. VRBA, Direktor der min. petr. Abteilung des Museums für Königreich Böhmen für die Erlaubnis, diese Arbeit im Laboratorium des Museums ausführen zu dürfen.

Mineralogisch. petrogr. Abtlg. des Museums für Königr. Böhmen.

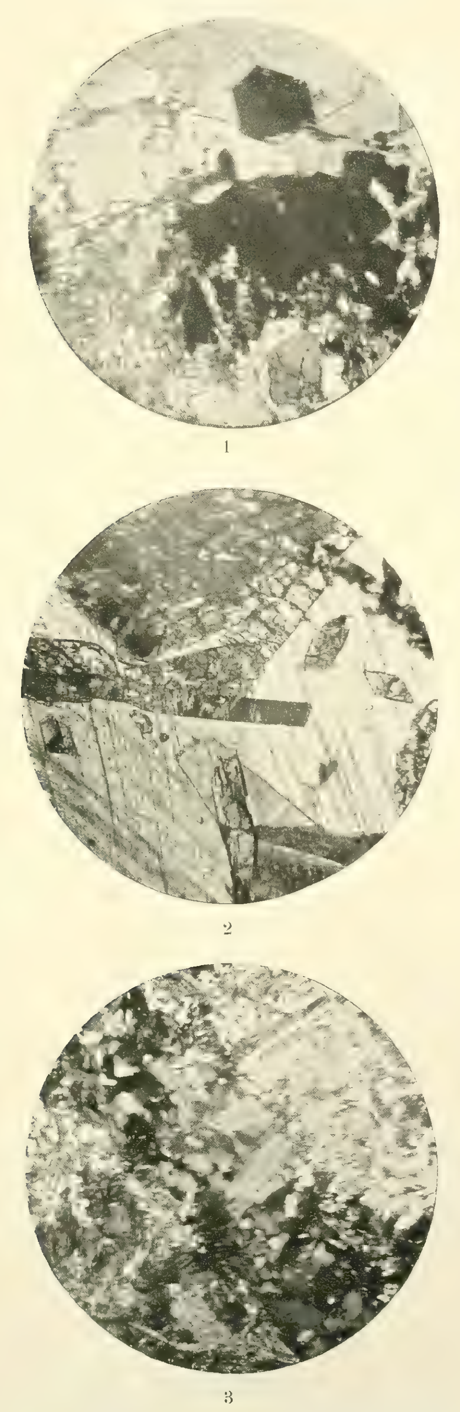
Tafelerklärung.

Fig. 1. Idiomorpher Granat im Kalzit zwischen gekreutzten Nikols. Vergrösserung 40×.

Fig. 2. Epidot im Kalzit. Oben unregelmässig begrenzte Körner, in der Mitte ein Längsschnitt, rechts zwei Querschnitte durch Epidotkristalle. Vergrösserung 33×.

Fig. 3. Eine Apophyllitader im Hornfels. Zwischen gekreutzten Nikols. Vergrösserung 30×.

B. Ježek: Apophyllit u. Monazit.



1

2

3

Granat-Wollastonithornfels von Blauda.

XIV.

Über das Verhalten des Indigblaus im lebendigen Protoplasma.

Auf Grund des mit dem amoebenartigen Organismus, der Pelomyxa, angestellten Versuches.

Von

Antonín Štolc.

Vorgelegt in der Sitzung am 26. April 1912.

Der für diesen Gegenstand massgebende Versuch wurde schon vor Jahren ausgeführt, doch musste dessen ausführliche Beschreibung einem späteren Zeitpunkte vorbehalten bleiben, da er mit anderen Versuchen im Zusammenhange stand. Das Endziel derselben bestand in der Ermittlung der chemischen Beschaffenheit des Milieus im lebendigen Protoplasma der *Pelomyxa*, und diese Untersuchung konnte erst in neuester Zeit ihren Abschluss finden.

Wir wissen, dass I n d ol, der Grundstoff der Indigogruppe, welches durch Fäulnis der Eiweisstoffe im Darme höherer tierischer Organismen entsteht, vom Körper resorbiert, zum I n d o x y l oxydiert wird, das sich einerseits mit Schwefelsäure zu I n d o x y l s c h w e f e l s ä u r e, andererseits mit Glykuronsäure zu I n d o x y l g l y k u r o n s ä u r e verbindet. Diese Säuren werden aus dem Körper ausgeschieden und kommen im Harne vor. (Die erstere, als sogenanntes Harnindikan, in Form von Kalisalz). Unter der Einwirkung von Säuren auf die Indoxylschwefelsäure und die Indoxylglykuronsäure findet eine Abspaltung des Indoxyl statt, welches bei Vorhandensein oxydierender Stoffe in I n d i g b l a u

umgewandelt wird. Auf diese Weise wird das Vorkommen von gebundenem Indoxyl im Harne nachgewiesen.

Auch mit Rücksicht auf diesen Umstand war es nicht uninteressant, das Verhalten des Indigblaus im Protoplasma eines der niedrigsten tierischen Organismen, wie es der amoebenartige Organismus *Pelomyxa* ist, zu verfolgen.

Dem den entscheidenden Versuch behandelnden Berichte sollen folgende Erörterungen vorausgeschickt werden:

Wenn wir in Betracht ziehen, dass im Körper der *Pelomyxa* auch so schwer lösliche Stoffe, wie die Cellulose und die Quarzkörnchen angegriffen werden, wie ich es in meinen früheren Mitteilungen dargelegt habe, wäre auch die Möglichkeit einer Auflösung des schwer löslichen Indigblaus im Protoplasma der *Pelomyxa* gegeben und zwar unter bestimmter Veränderung.

1. Wenn das Milieu im lebendigen Protoplasma der *Pelomyxa* alkalisch wäre und ein Reduktionsmittel enthielte, wäre es möglich, dass das Indigblau durch Aufnahme von zwei Atomen Wasserstoff in Indigweiss übergeht.

Dieser Prozess liesse sich unter dem Mikroskop gut verfolgen. Im Protoplasma der *Pelomyxa* kämen Vacuolen zum Vorschein, Partikeln von Indigblau einschliessend, als Beweis, dass jene Partikeln aufgelöst werden.

Die Vacuolen wären dann farblos und enthielten im alkalischen Milieu aufgelöstes Indigweiss. Das Indigweiss weist bekanntlich eine gewisse Affinität mit tierischen und pflanzlichen Fasern auf. Es verbindet sich mit der Faser und verleiht dadurch, dass es zum Indigblau oxydiert wird, der Faser eine blaue Färbung. Die Möglichkeit wäre nicht ausgeschlossen, dass das im Protoplasma der *Pelomyxa* vorkommende Indigweiss sich mit Molekülen des lebendigen Protoplasmas verbinden und in denselben dann zum Indigblau sich oxydieren würde.

Auch dieser Vorgang könnte mikroskopisch studiert werden; das Protoplasma in der Umgebung der Vacuolen würde sich blau färben. Es wäre auch möglich, dass das Indigblau im Molekül des lebendigen Protoplasmas sich weiter mit Schwefelsäure zu Indigosulfonsäure verbinden würde.

Diese Säure würde sich vom Molekül des lebendigen Protoplasmas abspalten und auf diese Weise in das alkalische und Reduktionsmilieu gelangen, welches die Moleküle des lebendigen Protoplasmas umschliesst. In diesem Milieu wäre die Indigosulfonsäure dem Reduktionsprozesse unterworfen, würde in Indigoweisschwefelsäure übergehen, welche dann in Form einer Salzverbindung aus dem Körper ausgeschieden würde. Auch dieser Prozess liesse sich aus der mikroskopischen Untersuchung einigermassen folgern, insoferne mann feststellen würde, das die blaue Färbung des Protoplasmas mit der Zeit geschwunden ist.

Die Umwandlung des Indigblaus im Körper der *Pelomyxa* in Indigweiss setzt zunächst zwei Bedingungen voraus: Alkalisches Milieu und die Anwesenheit irgend eines Reduktionsstoffes. Im Körper der *Pelomyxa* befinden sich sogenannte Glanzkörper, welche *Glykogen* enthalten. Die aus Glykogen entstehende Glykose könnte ein Reduktionsmittel sein. Bezüglich des Milieus habe ich in meiner, vor kurzer Zeit erschienenen Mitteilung*) dargetan, dass das Milieu, welches im Körper der *Pelomyxa* Moleküle des lebendigen Protoplasmas umschliesst, saueren Charakter besitzt. Unter diesen Umständen kann das Indigblau im Körper der *Pelomyxa* nicht in Indigweiss übergehen, was auch durch die mikroskopische Untersuchung der in den Körper der *Pelomyxa* gebrachten Indigblaupartikeln bestätigt wurde.

2. Es wäre ferner auch möglich, dass das Indigblau im Körper der Pelomyxa sich oxydierte. In diesem Falle würde das Indigblau in Isatin übergehen. Auch dieser Prozess liesse sich im Körper der *Pelomyxa* mikroskopisch verfolgen. Partikeln von Indigblau wären mit gelbrot gefärbten Vacuolen umgeben, ein Beweis, dass sie aufgelöstes, durch Oxydation der Indigblaupartikeln entstandenes Isatin enthalten.

Es wäre ferner die Möglichkeit gegeben, dass das Isatin sich mit Molekülen des lebendigen Protomlasmas verbinden

*) Über die intracellulare Agglutination u. verwandte Erscheinungen bei Pelomyxa u. anderen amoebenartigen Organismen. IV. Mitteilung (Sitzungsberichte d. kön. böhm. Ges. d. Wissensch., 1911).

und sich darin dann mit Schwefelsäure zu Isatinschwefelsäure vereinigen würde. Diese letztere würde sich von den Molekülen des lebendigen Protoplasmas abspalten, so in das die Moleküle des lebendigen Protoplasmas umgebende Milieu gelangen und von dort aus dem Körper ausgeschieden werden. Auch auf diese Prozesse liesse sich durch mikroskopische Untersuchung einigermassen schliessen, wenn festgestellt würde, dass das Protoplasma in der Nähe der Vacuolen eine gelbrote Farbe annimmt, welche Färbung dann mit der Zeit verschwinden würde. Die genaue Untersuchung von in den Körper der *Pelomyxa* gebrachten Indigblaupartikeln ergab jedoch, dass das Indigblau im Körper der *Pelomyxa* nicht in Isatin umgewandelt wird und daher nicht oxydiert wird.

3. Es wäre schliesslich bezüglich des Verhaltens des Indigblaus im Körper der *Pelomyxa* eine dritte Eventualität möglich, nämlich, dass das Indigblau im lebendigen Protoplasma der *Pelomyxa* einem Umwandlungsprozesse überhaupt nicht unterliegt. Ein hiefür entscheidender Versuch ergab tatsächlich, dass Partikeln von Indigblau im Körper der *Pelomyxa* kürzere oder längere Zeit ohne Umwandlung verbleiben, um dann aus dem Körper ausgeschieden zu werden.

Zu diesem Versuche benützte ich chemisch reines, krystallisiertes Indigblau (kleine, dunkelblau gefärbte, kupferschimmernde Krystalle). Die Art der Ausführung dieses Versuches und sein Verlauf waren folgende:

Aus einem grossen Versuchsglase, in velchem Individuen der *Pelomyxa* gezüchtet wurden, nahm ich fünf Exemplare. Hierauf nahm ich ein zylinderförmiges, 2 *cm* breites und $1^1/_2$ *cm* hohes Versuchsglas und füllte es mit Wasser aus dem grossen Versuchsglase; die herausgenommenen Individuen der *Pelomyxa* wurden dann im zylinderförmigen Versuchsglase isoliert, Krystalle von Indigblau in dasselbe hineingegeben, und sodann dieses Glas selbst in das grosse Versuchsglas getaucht, in welchem es 2×24 Stunden lang verblieb (Von 9.—11. April).

Eines von den isolierten Individuen wurde dann genau mikroskopisch untersucht. Es war sofort zu sehen, das es Krystalle von Indigblau aufgenommen hatte. In seinem Körper befinden sich zahlreiche Indigblaukrystalle von verschie-

dener Grösse, die keine Spur von Auflösung aufweisen. Sie sind absolut nicht angegriffen, befinden sich nicht in Vacuolen, sondern sind dicht vom Protoplasma umschlossen. Zwei von den isolierten Individuen verblieben in diesem Versuchsglase (Versuchsglas Nr. 1), in welchem auch Indigblaukrystalle verblieben, und denselben wurde ein neues, aus dem grossen Versuchsglase herausgenommenes Individuum beigegeben. Die übrigen drei Individuen wurden in einem anderen, gleiche Dimensionen aufweisenden Versuchsglase isoliert (Versuchsglas Nr. 2), in dieses Versuchsglas wurden jedoch keine Indigblaukrystalle mehr gegeben, und dieses Glas wurde ebenso, wie das Versuchsglas Nr. 1, in's grosse Versuchsglas getaucht.

Nach Ablauf von weiteren 2×24 Stunden untersuchte ich alle drei im Versuchsglase Nr. 2 isolierte Individuen. In ihrem Körper befinden sich wenige, absolut nicht angegriffene, vom Protoplasma dicht umschlossene Indigblaukrystalle. Daraus kann man schliessen, dass Indigblaukrystalle aus dem Körper einzelner Exemplare ausgeschieden werden. Nach genauer Untersuchung fand ich denn auch tatsächlich am Boden des Isolierglases Indigblaukrystalle, an welchen nicht die geringste Spur von Auflösung konstatiert werden kann. Alle drei untersuchten Individuen wurden weiterhin im Versuchsglase Nr. 2 isoliert. Nach Ablauf von weiteren 2×24 Stunden (15. April) wurden alle drei im Versuchsglase Nr. 1 isolierten Individuen untersucht. In ihrem Körper befinden sich z a h l r e i c h e, durchaus nicht angegriffene und vom Protoplasma dicht umschlossene Indigblaukrystalle. Die Individuen wurden auch weiterhin im Versuchsglase isoliert.

Am zwölften Tage nach Beginn des Versuches (21. April) untersuchte ich wieder genau alle im Versuchsglase Nr. 1 und ale im Versuchsglase Nr. 2 isolierten Individuen.

Die aus dem ersten Versuchsglase stammenden Individuen weisen in ihrem Körper zahlreiche, die aus dem zweiten Versuchsglase stammender Individuen weisen hingegen wenige Indigblaukrystalle auf. An diesen Krystallen bemerken wir nicht die geringste Spur von Auflösung, dieselben sind absolut unangegriffen und vom Protoplasma dicht umgeben.

Nach Ablauf von weiteren 12 Tagen (3. Mai) untersuchte ich genau zwei Individuen aus dem Versuchsglase Nr. 1 und zwei Individuen aus dem Versuchsglase Nr. 2. Im Körper der ersteren kommen ziemlich viele, im Körper der letzteren nur wenige Indigblaukrystalle vor; und zwar sind die Krystalle absolut nicht angegriffen und werden vom Protoplasma dicht umhüllt.

Als Ergebnis der Untersuchung über das Verhalten des Indigblaus im lebendigen Protoplasma ergibt sich demnach auf Grund des mit der *Pelomyxa* angestellten Versuches Folgendes:

Das in den Körper der Pelomyxa aufgenommene Indigblau verbleibt kürzere oder längere Zeit ohne jeden Umwandlungsprozess im lebendigen Protoplasma und wird dann unversehrt aus dem Körper ausgeschieden.

XV.

Ovogenetické studie.

Část I.

(R. Stenobothrus, Car. cancellatus Ill., Dytiscidae, Melolontha vulgaris F.)

Napsal
Jindřich Veselý.

(Práce ze zool. ústavu české university v Praze.)

(S 1 tabulkou.)

(Předloženo v sezení dne 26. dubna 1912.)

OBSAH:

ÚVOD.

Gonády a vajíčko hmyzí jsou velice příznivé objekty pro ovogenetické studie. Možnost sledovati gonády a celý vývoj vajíčka u četných jedinců nejrůznějšího stáří, od nejmladších až k dospělému tvaru, je pro cytologa věcí nejdůležitější. A právě u hmyzu si můžeme snadno opatřiti materiál nejrůznějšího stáří, materiál velmi hojný, který nám umožňuje vyzkoušeti nejrůznější fixační prostředky a rozhodnouti se pro nejlepší. Vaječník pak hmyzí sám nám podává na seriových řezech postup jednotlivých stadií vývoje za

sebou, takže i seriace je velmi usnadněna. Ani technika konečně neskýtá obtíží nepřekonatelných.

Za těchto okolností je velice podivno, že vajíčko hmyzí tak dlouho bylo zanedbáváno. Zatím co již dosti bylo prozkoumáno vajíčko obratlovců, a zatím co přečetní badatelé předstihovali se v objevování nových detailů v zracím pochodu u Ascaris, zůstávalo vajíčko hmyzí, zvláště co se týče struktur jaderných neprozkoumáno, a teprvé v novější době obrátili k němu cytologové svůj zřetel.

Nejprvé propracována byla morfologie vaječníků hmyzích, na to přikročeno k histologii. Při histologických výzkumech byl už věnován částečně zřetel jádru vajíčka a změnám, jež se v něm odehrávají, ale do detailů dlouho nikdo se nepouštěl. Přehlédneme-li všechny téměř práce z druhé poloviny minulého století, shledáváme, že největší zřetel tehdy byl věnován těmto otázkám: 1. Co je to konečné vlákno? Jaká je jeho funkce? Jakého původu jsou různé elementy vaječníku, vznikly ze společného základu, či neodvisle jeden od druhého? Boj o to byl veden s obou stran velmi rozhořčeně. Zmíním se o tom ještě podrobněji v příslušných kapitolách.

Teprve později a ponenáhlu počali někteří autoři obraceti svůj zřetel k vlastnímu vývoji vajíčka hmyzího před i po oplození a ku změnám v jádře vaječném. Prvé práce v tomto oboru byly však jen povrchní a autoři stručně probírali celou řadu hmyzů. Avšak záhy se ukázalo, že vajíčko hmyzí má tolik zvláštností, že nelze nadále s povrchností vystačiti.

V nejnovější pak době počaly znovu mysl všech badatelů zajímati otázky pochodů a změn, které se odehrávají během vývoje pohlavních elementů a otázky po ceně jednotlivých komponent buněk pohlavních, zvláště jader a jejich vzájemném poměru. Vznikla celá řada sporných otázek: kontinuita a individualita chromosomů, redukce nucleolů atd. atd. Zkoumání cytologické vstoupilo krátce do nového stadia. Poznalo se, že mnohou ze sporných otázek možno rozluštiti jen na základě studia buněk pohlavních, a tak počet prací zabývajících se ovo- a spermatogenesou jde dnes do set.

Tím samozřejmě též studium ovogenese hmyzí bylo uvedeno na nové dráhy a dnes již celá řada čeledí hmyzích co do vývoje vajíčka je známa. STEIN, CLAUS, LEYDIG, LUBBOCK, WIELOWIESKI, GROSS, GIARDINA, KORSCHELT, MARSCHALL, PAULCKE, BUCHNER, DEBAISSIEUX a mnozí jiní prozkoumali četné řády hmyzí. Avšak tu přišlo se u různých čeledí (ba často i u růz. rodu téže čeledi) na tolik zvláštností a zdánlivě nesrovnatelných fakt, že názory svrchu zmíněných badatelů se úplně rozešly a my dnes stojíme od jednotného pojímání vývoje vajíčka hmyzího dále než kdy jindy. Však dosti o tom; nebylo mým úmyslem psáti obšírnou historii výzkumů v tomto oboru, která dosti jest probrána v dílech jiných autorů.

Práce, kterou tímto veřejnosti předkládám, má tvořiti příspěvek k podrobnějšímu poznání vývoje vajíčka některých hmyzů a zároveň pokus o jednotné pojímání téhož. Je to výsledek studií, která v letech 1911—12 jsem podnikl v zoologickém ústavě české university na podnět svého veleváženého učitele pana professora Dra. Frant. VEJDOVSKÉHO, který právě v oné době osvětlil mnohé dosud temné body v ovogenesi vůbec a zvláště v ovogenesi hmyzí svými studiemi na r. *Diestramena*. On s nevšední laskavostí uvedl mne do tajů moderní cytologie, vždy s upřímným zájmem sledoval moji práci, jsa mi stále nápomocen radou i skutkem, jakož i ochotným zapůjčováním potřebných děl ze své vlastní bohaté knihovny. Za to za vše vzdávám jemu na tomto místě svůj nejvřelejší dík.

Též assistentovi zool. ústavu, p. Dru. B. ČEJKOVI jsem povinen díkem za mnohou dobrou radu, jakož i všem svým přátelům z »České entomologické společnosti,« kteří mi nápomocni byli opatřováním materiálu.

Měl jsem původně v úmyslu propracovati své théma v mnohem větším rozsahu a s použitím vší nové literatury. Bohužel příliš prozatím omezený čas mi to nedovolil a omezil jsem se tedy jen na stručné vylíčení zracích pochodů. Rovněž tak nebylo mi možno doprovoditi svou práci tolika obrázky, kolika by bylo záhodno, a mohl jsem podati jen ty nejdůležitější. V definitivní práci, kterou chystám do některého zoolo-

gického časopisu, bude vše obšírněji probráno a obrázky jednak rozmnoženy, jednak podány při jednotném zvětšení.

Materiál a methody.

Hodlal jsem nejprvé zpracovati vývoj vajíčka u některých brouků, zvl. u Dytiscidů a Carabidů. Materiál těchto brouků možno si opatřiti dosti snadno, na jaře i na podzim. Tak měl jsem k disposici četné druhy Dytiscidů: *Dytiscus marginalis L., dimidiatus* Berg., *latissimus L., Acilius sulcatus L., canaliculatus* Nicol., *Colymbetes fuscus L.*, z různých lokalit v Čechách. Z Carabů jsem studoval vaječníky u druhu *Carabus cancellatus Ill.* a k srovnání jsem přibral tu a tam *Car. intricatus L.* Zvláště prvý druh je v okolí Prahy velmi hojný a časně z jara možno dostati brouky s mladými vaječníky, jichž vejce nejsou ještě opatřena choriony.

Naproti tomu s neúspěchem se setkala moje snaha opatřiti si larvy nebo kukly těchto brouků. Krom toho jsem shledal, že poměry ve vaječníku jsou u všech brouků (a zvláště u Dytiscidů!) velmi komplikované, a proto ohlížel jsem se po materiálu, kde by vývoj nebyl tak komplikovaný, a kde bych snadno mohl si opatřiti larvy a tak teprvé po zkušenostech nabytých na snadnějším a vývojovém materiálu, pustiti se do problémů těžších.

Takovým vhodným objektem jsou *Orthoptera saltatoria.* Loňský suchý rok byl velmi příznivý pro Orthoptera, a v okolí Prahy bylo jich všude dostatek. Zvolil jsem tudíž r. *Stenobothrus* Fish. z čeledi *Acridiodea* Burm. za předmět svého pozorování. Zmíněný rod je všude u Prahy hojný, a můj materiál pochází jednak z lučin u Troje, jednak z výslunných strání chuchelských. Hlavně v červenci podařilo se mi naloviti larvy nejrůznějšího stáří.

Posledním konečně objektem mého zkoumání byl chroust, *(Melolontha vulgaris F.).*

Nezbytnou podmínkou zdaru další práce je rychlost při praeparaci, neboť nic nepodléhá rychleji posmrtným změnám nežli právě jemné struktury jaderné a plasmatické ve vajíčku. Také není radno chovati zvířata dlouho v zajetí a pak teprvé usmrcovati a fixovati. Zajetí samo a zvláště, nejsou-li

zvířata dostatečně krmena, má veliký vliv na struktury ve vaječníku; sám jsem se o tom přesvědčil na potápnících *(D. latissimus L.)*, které jsem choval několik týdnů v aquariu. Po zhotovení preparátů jsem konstatoval degenerační změny ve všech částech vaječníku.

Proto také zavrhl jsem často doporučované praeparování ve fysiologickém roztoku a počínal jsem si následovně: Ještě téhož dne, kdy jsem zvířata přinesl domů, vypraeparoval jsem všecky vaječníky. Rozstřihl jsem zvíře podél na spodní části těla a hned jsem vstřikl dovnitř fixační tekutinu. To má dvojí výhodu: jednak máme jistotu, že vše je zachováno a že nenastaly žádné změny, jednak že fixované orgány dají se vypraeparovati neporušené z těla, i s tenkými konečnými vlákny, která za jiných okolností ráda se smrští.

Otázka fixace a barvení pohlavních elementů má důležitost nesmírnou a budiž mi tedy prominuto, věnuji-li této kapitole více místa, než bývá obyčejně zvykem; odchylné nálezy různých autorů a neúplná pozorování jistě aspoň z části mají příčinu v nesprávné nebo jednostranné fixaci.

Užil jsem při fixaci, dík hojnosti materiálu nejrůznějších prostředků: Flemmingovy a Herrmannovy tekutiny, sublimátu a jeho směsí s kyselinou pikrovou, chromovou, octovou, alkoholem atd., Carnoyovy směsi, Zenkrova roztoku a j. Užasneme, prohlížíme-li hotové preparáty, jak různě každá tekutina působí, a jen srovnáním různých výsledků můžeme si učiniti správný obraz.

Flemmingova a Herrmannova tekutina výborně konservuje nejmladší stadia, jakož i kinetické figury; naproti tomu se nehodí pro starší oocyty, pronikajíc příliš pomalu, takže jádra těchto nepodávají nám přesný obraz stávajících poměrů. Zde hodí se výborně rychle pronikající Carnoyova směs, která sice snadno rozruší mladá stadia, ale jádra v starších ovocytách jsou zachována vzorně, do posledních detailů. Sublimát a jeho směsi se mi příliš neosvědčil, ač v některých případech fixoval chromosomy v starších stadiích, jak se mi to nepodařilo žádným jiným prostředkem.

Z barviv používal jsem nejčastěji železitého hämatoxylinu Heidenheinova, Brasilinu, Ehrlichova hämatoxylinu, Safraninu, Carminu. Nejlepších výsledků jsem však do-

cílil Heidenheinovým hämatoxylinem a dobarvováním buď světlou zelení, oranží, nebo eosinem. Také při barvení se dobře jeví vliv fixačních prostředků. Po fixaci některou směsí osmiové kyseliny, ať už je to tekutina Herrmannova nebo Flemmingova, možno pozorovati, že jen velmi těžko se dobarvuje plasmatickými barvivy, které za jiných okolností barví rapidně. Ale i jiné pozoruhodné zjevy mohu uvésti: tak ku př. »nucleoly« ve vajíčku u *Carabus cancellatus* po fixaci Carnoyovou směsí barví se hämatoxylinem intensivně, kdežto po použití tekutiny Herrmannovy vůbec, ani po dlouhé době barviva nepřijmou, barvíce se nanejvýše plasmaticky. Takové a jiné případy působí pak zmatky a rozpory v nálezech různých badatelů.

Při zalévání do parafinu použil jsem často výborné methody Prantnerovy (Tetrachlorcarbonat — cedrový olej), která působí znamenitě na vláčnost řezaného předmětu, což je velmi důležité, zvláště v případech, kde jsou vajíčka opatřena již žloutkem a choriony. Seriové řezy a to pokud možno tenké, (neboť po použití osmiových směsí je předmět velmi neprůsvitný), zhotovoval jsem na Reichertově mikrotomu.

O mnohých věcech, které jsou předmětem tohoto pojednání možno se přesvědčit též pozorováním za živa. Na tento důležitý fakt upozornil mne p. prof. Vejdovský, který tak učinil u Diestrameny. Průsvitné vaječníky tohoto druhu dovolují pozorování za živa i při silných systémech, ba dokonce i při olejové immersi. Užil jsem téhož prostředku u Dytiscidů, kde však je na závadu objemnost a neprůsvitnost trubic vaječných.

Obrázky kresleny jsou pomocí Zeissova kreslícího přístroje s použitím Kosakovy homog.-immerse $^{1}/_{12}$ a Zeissových okulárů 2. až 18. komp.

3. **Vývoj vajíčka u r. Stenobothrus Fish.**

(S obr. 1—11.)

Orthoptera, pokud se týče ovogenesy, nejsou ještě ani zdaleka úplně zpracována. (Naproti spermatogenesi, kde už je celá řada cenných prací).

Will (1884) domnívá se, že epithelové buňky vznikají z tak zv. »ooblastů,« kteréžto jméno dává jádrům mladých ovocyt. Avšak již Korschelt (1885) postavil se proti tomu a uvádí, že pozoroval přechod od jader konečného vlákna k follikulovým buňkám a že nelze mluviti o nějakém pučení z »ooblastů«. Nesprávnost domněnky Willovy byla později úplně prokázána. Giardina (1902) zabýval se studiem ovogenese u *Mantis religiosa*, přihlížeje zvláště k synaptickým stadiím. Dospěl však k více méně chybným konklusím a celý vývoj nám neobjasnil. Daiber (1904) věnuje více zřetel histologii vaječníku (Bacillus Rossii F.) nežli změnám v jádře. Buchner (1909) zpracoval vývoj vajíčka u cvrčka a obírá se hlavně t. zv. »accessorickým chromosomem« a jeho změnami během vývoje, jakož i jeho funkcí a účelem. Jeho práce však, zvláště v pochodech, které následují po synapsi je plná mezer. Teprvé Vejdovský (1911-1912) podává úplný vývoj vajíčka u japonské kobylky *Diestramena marmorata* d'Haan, vývoj, v němž není více mezer. Objasnil zejména přechod od synaptocytů k oocytám opatřeným již typickým »míškem zárodečným«, kterýžto pochod dosud nebyl znám a charakterisován obyčejně jen velmi stručně, rapidním vzrůstem a ztrátou hmot barvících se jadernými barvivy. Vejdovský upozornil prvý na to v čem vlastně spočívá záhadné zmizení chromatinu a vzrůst vajíčka.

Vaječník u r. Stenobothrus.

Vaječník r. Stenobothrus patří k typu společnému všem Acridiidům. Je to párovitý orgán, uložený z větší části v abdominu. Skládá se z četných jednotlivých trubic vaječných, které pomocí elastického vlákna jsou připevněny na hřbetní stěně těla, poblíž srdce. Trubice vaječné ústí po straně do oviduktu, který distálně vybíhá v slepý výběžek, který funguje jako accessorická žláza. Celý vaječník chráněn je jemným obalem peritoneálním a každá trubice zvlášť je obalena tunicou propriou.

Přihlížíme-li k elementům, skládajícím každou jednotlivou trubici vaječnou, shledáme, že tato patří k panoistickému typu, t. j. u Acridiidů, jako u Locustidů, není žádných

živných buněk. Skládá pak se trubice vaječná ze tří částí: z konečného vlákna, konečné komůrky, a vlastní trubice vaječné. Vaječník u těchto hmyzů zakládá se asi velmi záhy, neboť již u mladých larev jsem ho shledal značně vyvinutým a s ovocytami na značném stupni rozvoje. U dospělých larev pak, před posledním svlékáním, našel jsem již hotová vejce s choriony a žloutkem.

Konečné vlákno.

Každá trubice vaječná vybíhá na konci ve vlákno konečné, kterým je připevněna k hřbetní straně tělní. Co se týče struktury a funkce tohoto konečného vlákna, není dosud jednotnosti v názorech četných autorů. Na prvou otázku, otázku struktury, odpovídají někteří (Korschelt, Leydig, Henking, Gross, Marshall, Vejdovský) v tom smyslu, že je to syncytium, totiž, že konečné vlákno je tvořeno z jednotvaré protoplasmy, v níž jsou uložena četná jádra, aniž by bylo zřetelně rozhraničených buněk. S novým názorem vystoupil Giardina (1901) a po něm Günthert (1910), kteří domnívají se viděti v konečném vlákně určitě ohraničené buňky, které mají zprvu po délce protažený tvar, a vláknitou strukturu, a později nabývají polyädrického tvaru, sploštujíce se konečně úplně.

Měl jsem příležitost pozorovati konečné vlákno u různých čeledí hmyzích, ale nikdy jsem neshledal poměrů udávaných Giardinou a Günthertem, naopak mohu potvrditi jen názor dříve jmenovaných autorů, že totiž konečné vlákno je syncytium, a že určité rozhraničení buněk neexistuje. Plasma vlákna je u různých čeledí různě, buď jemněji nebo hruběji vláknitá, a v ní vklíněna jsou jednotlivá jádra, buď v 1 řadě nebo i ve 2—3, podle toho jak je konečné vlákno silné. To platí ovšem v plné míře i pro rod Stenobothrus, který krom toho má ještě tu velkou výhodu, že možno na něm krásně pozorovati, jak v plasmě syncytia differencuje se ponenáhlu plasma vajíčka. (Obr. 7.)

Mnohem důležitější jsou další otázky, totiž jaká je funkce konečného vlákna, zda možno ho pokládati za orgán, kde se tvoří oogonie, nebo zda je to pouhý orgán závěsný,

který slouží k zabezpečení stability celého vaječníku. V této věci úplného vyjasnění nemáme dosud. U některých hmyzů totiž (hlavně u těch, jež mají vaječníky typu acrotrofického, t. j. kde na konci trubice vaječné je jediná živná komora složená z četných živných buněk, jež plasmatickými pruhy vyživují vajíčko), byla nalezena blána, tunica propria, oddělující zřetelně konečné vlákno od živné komory. (Wielowieski, Köhler, Gross, Vejdovský u Aphrophory). Na základě toho bylo usuzováno, že nemůže konečná komůrka býti pokračováním konečného vlákna. Jest to domněnka jistě oprávněná a těžko je o tom se vyjádřiti. Snad teprvé podrobné seznání vývojových stadií těchto čeledí hmyzích přinese nám žádoucí rozřešení.

Jiné poměry shledáme u hmyzů s vaječníky typu meroistického (z Coleopter Adephaga, Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera), kde v trubici vaječné se střídá ovocyta s řadou živných buněk. Zde více neexistuje nějaká tunica propria, jež by oddělovala vlákno od konečné komůrky. To je dokázáno pozorováním četných autorů (Korschelt, Giardina, Debaissieux) a ani mně se u těchto hmyzů nepodařilo zjistit nějakého ostrého rozhraničení. Avšak přechod z konečného vlákna do konečné komůrky není ponenáhlý, nýbrž rychlý, vlákno se ku konci náhle zúžuje a zaškrcuje, aby se pak ihned silně rozšířilo v konečnou komůrku.

Tím naznačen je přechod k třetímu typu vaječníku, k typu panoistickému, kde není vůbec žádných živných buněk, a který dle mého názoru představuje nejprvotnější typ vaječníku vůbec. Také v tomto případě není vůbec blány mezi vláknem a komůrkou a nad to vlákno tak ponenáhlu přechází v konečnou komůrku, že by rozdělení zde mohlo skoro přestati. Je na snadě poznati, že existuje tu přechod od jednoduššího typu ke složitějšímu. Ovšem konečný úsudek bude si možno utvořiti až po důkladných srovnávacích studiích vývoje vaječníků všech typů, a to vývoje od nejmladších stadií. Že tomu tak skutečně je, přesvědčil jsem se studiem Marshallových prací na Phryganidech, z nichž vysvítá, že poměry mladých (nevyvinutých) vaječníků výše organisovaných hmyzů, shodují se s poměry ve zralém vaječníku hmyzů níže organisovaných.

Právě tak málo světla je dosud v otázce, který z obou zmíněných oddílů dává vznik oogoniím, který follikulovým a živným buňkám.

Korschelt, Leydig, Lubbock, Weismann, Claus, tvrdí, že z konečného vlákna vznikají jak vajíčka a živné buňky, tak také buňky follikulové. Naproti tomu jiní (Wielowieski, Köhler, Perez, Gross) prohlašují, že follikulové buňky vznikají nezávisle od ovogonií a živných buněk; konečně je řada badatelů, kteří tvrdí, že ani vajíčka a živné buňky v konečném vlákně nevznikají, poukazujíce hlavně k membraně, která odděluje vlákno a komůrku a pak k té okolnosti, že nebyl v mnohých případech zjištěn přechod mezi elementy konečného vlákna a komůrky. (Buchner, Debaissieux). Pro tento náhled vyslovují se také embryologové (Heymons, Saling).

V poslední době opět Vejdovský (1911—12) a Mc. Gill 1906), snaží se rehabilitovati názor starých autorů, potvrzujíce opět, že konečné vlákno je místem, kde se tvoří jak oogonie, tak také follikulová jádra. Vejdovský u Diestrameny zjistil všechna přechodná stadia od jader konečného vlákna k jádrům konečné komůrky a shledal, že mitosy odbývají se na distálním konci vlákna. Podobně i Mc. Gill (1906) zjistila, že mitosy dějí se na rozhraní vlákna a komůrky. K tomuto náhledu mohu se připojiti i já na základě svých nálezů na četných druzích Stenobothrů. U všech druhů Stenobothrů je přechod konečného vlákna do konečné komůrky velmi ponenáhlý, nejen co do tloušťky, ale i co se týče elementů jaderných, takže vlastně rozdělení na konečné vlákno a komůrku by v tomto případě mohlo ustati. Ale i u ostatních hmyzů, které jsem pozoroval, je přechod od jader vlákna do elementů komůrky, jak později ukáži.

Jádra konečného vlákna jsou zprvu vejčitě protáhlá a leží v podélné ose vlákna, které není příliš silné, takže jádra leží v jedné řadě za sebou. Na distálním konci se vlákno poněkud rozšiřuje, a také jádra nabývají jiné podoby, otáčejí se o 90° a leží nyní napříč v plasmě. Snad by toto místo mohlo sloužiti za hranici mezi konečným vláknem a konečnou komůrkou, ale z důvodů výše uvedených myslím, že toho není třeba. V této rozšířené části prodělávají jádra rozmno-

žující dělení, jak dokázáno Mc. Gill (1906), a Vejdovským (1911—12), který praví, že nalezl mitosy »in dem distalen angeschwollenen Ende des Fadens«. Giardina (1901) též klade svoji »zonu di moltiplicazione« na samý počátek konečné komůrky, rovněž tak Günthert (1910).

Jádra konečného vlákna, nacházející se v klidu jeví následující strukturu: obsahují neurčitý počet zrnek chromatinových, spojených spolu vlákny (kterým nesprávně se říká achromatická, neboť barví se plasmaticky), která tvoří sítivo jaderné. Ovšem u všech druhů Stenobothrů není struktura a tvar jader stejný. Někde jsou protáhlejší, jindy blíží se více kulovitému tvaru; také zrna chromatinová jsou v některých případech hrubší a méně četná, v jiných jemnější a hrubší. Zrna chromatinová jeví sice různé velikosti, ale žádné nevystupuje tak odlišně od ostatních, aby se mohlo bezpečně označit za nucleolus, s kterým v jádrech konečného vlákna potkáváme se u všech téměř autorů. Zdá se vůbec, že nedostatek nucleolů je charakterem pro Stenobothry. Nejen v těchto počátečných, ale ani v pozdějších stadiích se s nucleoly nepotkáváme. Je to jistě zajímavý zjev, uvážíme-li, že nucleoly byly objeveny u přečetných jiných zástupců živočišných, přetrvávajíce všechny změny chromosomů. Má to u Stenobothrů jistě svou příčinu a snad je to podmíněno malou žlaznatostí těla.

V čas dělení seskupí se rozptýlený chromatin v silné pentlice (obr. 1, 2), a jádro se dělí známým způsobem. Ač prohlížel jsem mladé vaječníky, přece shledal jsem mitosy jen v málo případech, takže nechci detaily mitotického dělení podrobně popisovati.

Konečná komůrka.

(Oddíl synaptocytů Vejdovského.)

Sledujíce další osudy jader konečného vlákna, můžeme snadno zjistiti, že některá zachovávají svoji původní velikost, tvar a strukturu; to jsou jádra follikulová, která se nemění. Naproti tomu jiná jádra ustávají v dělení a počínají svou dlouhou metamorphosu; to jsou mladá vajíčka, ovogonie. Tyto musí prodělati celou řadu změn a stadií, nežli se z nich vy-

tvoří vejce zralá ku oplození. Celý pochod je samozřejmě vyznačen ustavičným vzrůstem, jak jádra, tak později plasmy, a Vejdovský (1912) rozdělil je na 2 periody: 1. a 2. periodu vzrůstu; rozhraní mezi oběma tvoří nejzajímavější perioda ve vývoji vajíčka, stadium synapse.

Prvé co můžeme pozorovati na mladých ovogoních jest to, že ztrácejí svůj dosud podlouhle vejčitý tvar a nabývají vzhledu kulovitého. To ovšem neplatí bez výminky; někdy již v dosti pokročilém stavu zůstává tvar vejčitý. To je počátek prvé periody vzrůstu. Při tom jádra se zvětšují a zároveň přibývá uvnitř chromatinových particulí, které jsou nyní ale mnohem jemnější, nežli byly v indifferentních jádrech konečného vlákna. To má svůj význam pro nastávající integraci chromosomů. Z hrubých particulí chromatinových konečného vlákna těžko by se skládala jemná spirála chromosomů. Proto se hrubé particule dělí v drobné.

Vejdovský (1912) praví o struktuře jader v tomto stadiu: »blasse Gerüstfasern bilden das Kernreticulum, mit chromatischen Knoten innerhalb der hyalinen Grundsubstanz. Bei genauerem Zusehen kann man aber mit Recht vermuten, dass die Knoten eigentliche isolierte Anlagen der Chromosomen sind«, a dále: »es lässt sich soviel mit gewisser Wahrscheinlichket annehmen, dass hier an den früher blassen Fäden eine äussere chromatische Spirale vorhanden ist.« Tento zcela správný předpoklad Vejdovského podařilo se mi u Stenobothra dokázati nade vši pochybnost, neboť jak hned uvidíme, vytvářejí se u Stenobothra již v prvé periodě vzrůstu chromosomy, opatřené krásnou chromatickou spirálou kol lininového podkladu.

Vejdovský praví dále: »Kurzum, bei der ersten Wachstumsperiode runden sich allmählich die früher ellipsoiden oder ovoiden Kerne ab, es vermehrt sich dabei der Kernsaft und gleichzeitig findet die Integration der Chromosomen statt, die bald zur vollen Herausbildung derselben führt, so dass man in den herangewachsenen Kernen an Präparatenstäbchen, bogen- und V-förmige, intensiv gefärbte Chromosomen findet.« Stadium, do kterého takto ovogonie dospívají, nazývá autor »pseudoprofatické«. Zdá se, jako by se gonie chystaly k opětnému dělení, ku kterému však nedochází.

U Stenobothra toto pseudoprofatické stadium nevystupuje tak jasně jako u Diestrameny, hlavně proto, že tvar chromosomů integrací vzniklých je odlišný, rovněž tak uspořádání jejich. I v našem případě nastává v této části vaječné trubice integrace chromosomů. Je vidět jak nejen lininový podklad, ale i particule chromatinové se zhušťují, chromosomy nabývají ponenáhlu pevnějších obrysů, jak je to znázorněno na obr. čís. 3 a. Definitivní tvar jejich je však odlišný od onoho, který Vejdovský našel u Diestrameny. Chromosomy této periody u Stenobothra nejsou solidní, kompaktní jako byly chromosomy v jádrech konečného vlákna před mitotickým dělením, nýbrž ukazují jasně svoji strukturu, své složení ze 2 částí, z lininu a chromatinu. Jsou to mohutné tyčinkovité útvary, poněkud do oblouku ohnuté, jichž základ tvoří sloupec lininový kol něhož vine se chromatin ve formě niti spirálovité. (Tuto strukturu objevil Vejdovský, a budu míti ještě příležitost zmíniti se o tom při chromosomech na počátku druhé periody vzrůstu.)

Obrázky č. 3b a 4 ukazují nám poměry v našem případě a zajímavý tvar chromosomů. Jsou pořízeny dle hämatoxylinových praeparátů, které, zvláště dobarvujeme-li světlou zelení nechávají jasně prosvítati lininový substrát chromosomů. Také brasilin skýtá výborné služby a na preparátech jím zbarvených, zvláště mikroskopujeme-li při umělém světle vystupuje přímo ohnivě světlý podklad oproti temně zbarvenému chromatinu. Bohužel nepodařilo se mi barvení safraninem-violetí, které dle Vejdovského má dávati nejkrásnější výsledek.

Takto utvořené chromosomy nejsou všechny stejné a zvláště jeden vyniká svou velikostí nad ostatní (obr. 4.). Tímto stadiem zakončena je prvá perioda vzrůstu. Jádra dosáhla dosti značných rozměrů (srov. obr. 1. a 3.); rozhraničení buněk dosud není, a jádra stále spočívají ve společné plasmě. Ale patří toto konečné stadium v prvé periodě vzrůstu k nejmarkantnějším zjevům ovogenesy u Orthopter, a musí býti objekt už velmi špatně fixován a barven, aby uniklo oku pozorovatele, jako se to stalo Giardinovi u Mantis a Buchnerovi u Gryllus.

Na velikosti, které ovogonie právě dosáhly, zůstávají ny-

ní dlouhou dobu. Ovogonie ani dále nerostou, ani se nemohou děliti. Jádro vyčerpalo jaksi ustavičným dělením svou energii, nalézá se v »depressi«, v kterémžto stavu činnost jádra jeví se jenom vnitřními změnami: ovogonie mění se v synaptocyty (název tento pochází od Vejdovského). Stadium toto tvoří přechod k ovocytám a je vyznačeno tenkými chromosomy, leptonemy. (v. Winiwarter-Janssens.) Přechod od výše popsaného stadia se silnými chromosomy je velmi rychlý: tyčinkovitý lininový podklad chromosomů se rozpadne, a později úplně rozpustí. Rozpadání nezachvátí ve všech případech celý chromosom najednou, nýbrž vidíme často, jak jedna polovina chromosomu, nebo jeho větší část podlehla už rozrušení, kdežto zbytek zůstává ještě zachován. Resultát celého tohoto nadmíru rychlého pochodu je tento: jádro je naplněno rozpadlými particulemi lininovými, které se pozvolna rozpouštějí, a mezi nimi se vinou tenké chromosomy (leptonemy), které nejsou nic jiného, nežli uvolněný spirálovitý chromonem (jméno to stanovil Vejdovský pro spirálovitý chromatin chromosomů) bývalých silných chromosomů. Tím však není ještě celý pochod ukončen. Leptonemy se pomalu stahují do jedné poloviny jádra, tvoříce tam husté klubíčko, z něhož jednotlivé chromosomy vybíhají do volné prostory jádra. (Obr. 5.) To je synapsis, a nemáme více co činiti s ovogoniemi, nýbrž se synaptocyty. Synapse byla objevena Moorem r. 1895. Tento objev způsobil veliký rozruch ve vědeckém světě a byl částečně přijat, částečně však příkře odmítnut. Brzy byla dokázána synapsis i u četných jiných rostlin i zvířat (Winiwarter, Janssens, Vejdovský a j.) a to nejen snad na fixovaných objektech, nýbrž i za živa a to od Vejdovského (09) u Enchytraeidů. Autor o tom praví: »Zerzupft man namentlich die im Herbst gesammelten Fridericien und untersucht man den Inhalt der Geschlechtssegmente in der ausspräparierten Lymphe mit starken Immersionssystemen, so findet man zahlreiche Synaptocyten mit glänzenden, zu einem Pole kontrahierten Chromosomen,« a míní, že synapse je stadiem klidu, v němž gonie přečkávají buď zimu, nebo setrvávají delší dobu, než vývoj zvířete dále pokročí. Také u hmyzu záhy byla synapse dokázána. Marshall (07), ač se o ní nezmiňuje, podává obrázky jasně k ní poukazující, Giar-

DINA dokázal ji u Orthopter (Mantis), rovněž tak VEJDOVSKÝ (Diestramena) a BUCHNER (Gryllus). Rovněž tak u Coleopter, Hymenopter atd. byla dokázána. VEJDOVSKÝ však u Diestrameny nalezl, že ve většině případů nedojde k synapsi, ba dokonce, že je tato dosti vzácná. Přece však píše: »Trotzdem aber darf man das Vorkommen der Synapsis auch bei Diestramena nicht in Abrede zu stellen, da ich den Vorgang doch festgestellt habe, allerdings nur in recht spärlichen Fällen.«

Zdá se totiž býti pravdou, že u Orthopter k synapsi dojíti může, ale nemusí. To dokazují i moje pozorování na Stenobothrech. U tohoto rodu Acridiidů dochází k synapsi ve většině případů, ale mám na svých praeparatech také příklady, kdy k totální synapsi nedojde. V těchto případech jeví se pouze jakýsi náběh se synapsi: spleť chromosomů totiž v jedné polovině jádra je hustší než v druhé. Konečně někdy ani tento rozdíl tu není a ani k částečné synapsi nedochází. Toto má jistě svoji příčinu a VEJDOVSKÝ vyslovil názor, že to souvisí se sestavením chromosomů před synapsí. Připomínám ještě, že podařilo se mi dokázati synapsi také u brouků, zvláště u Carabů a rovněž tak, avšak ve formě velmi modifikované u Dytiscidů. Za těchto okolností musí jistě každého naplniti podivem, že HÄCKER (11) může ještě říci o synapsi, že je to stav »von welchem immer noch nicht feststeht, ob es sich bei diesen Bildern um natürliche Verhältnisse, oder, was mir wahrscheinlicher erscheint, zum Teil um ein durch die Konservierungsmittel hervorgerufenes Artefakt handelt.« Ovšem dokladů proti synapsi neuvádí, a myslím, že vážných dokladů proti faktu tolikrát dokázanému sotva se podaří nalézti. Neboť, že nemůže jednati se o artefakt, vysvítá už z toho nad slunce jasně, že byla synapsis dokázána pomocí nejrůznějších prostředků fixačních a barvících, a že by všechny prostředky mohly vyvolati týž artefakt u tolika různých druhů, nebude přece nikdo vážně tvrditi.

Stadia synaptická a ostatní s nimi současná (kde ale k synapsi nedojde) jsou nesmírně důležitá proto, že jsou to vlastně přípravná stadia pro parallelní kopulaci a číselnou redukci chromosomů. Parallelní souběžnost či konjugaci pokládají někteří autoři za hlavní postulát, na němž nutno budovati postup všech dalších změn v jádře pohlavních buněk.

Avšak u mnohých badatelů nenalezla dosud »konjugace« ohlasu, a vůbec patří dosud tato otázka k nejspornějším v celé cytologii. Někteří tvrdí, že vůbec žádná konjugace neexistuje (MEVES, FICK etc.), jiní připouštějí nanejvýše přiložení se dvou vláken k sobě (GRÉGOIRE atd.), jiní dokazují, že vlákna spojují se svými konci (end to end conjugation MONTGOMERY) a neschází ani jiných náhledů o tomto stadiu. VEJDOVSKÝ a po něm BONNEVIE, WINIWARTER a SAINMONT a celá řada botanických cytologů uznávají kopulaci, t. j. úplné splynutí substancí dvou vláken. Literatura o předmětě je tedy ohromná a mně z větší části ještě nepřístupná, pročež omezím se na vylíčení fakt, jež jsem zjistil u svých objektů a která mluví pro parallelní kopulací.

Zprvu nelze se ani dost málo orientovati v hustém klubíčku leptonem-chromosomů nacházejících se v synapsi. Dlouho však tento stav netrvá. Záhy počíná se hustá spleť chromosomů uvolňovati a z klubíčka vynikají vždy ostřeji a ostřeji jednotlivá vlákna, parallelní kopulace nastává. Chromosomy se ponenáhlu sbližují, probíhajíce dvě a dvě vedle sebe a jsouce více nebo méně od sebe vzdáleny. Kopulace děje se tím způsobem, že splývá jak lininový podklad leptonem, tak také chromatinová zrnka, která jakožto chromomery na něm jsou upevněna. Linin splývá dříve než chromatin. Kopulace neděje se naprosto současně u všech párů chromosomů. (Obr. 6.) V jediném jádře možno viděti nejrůznější stadia. V některém páru jsou chromosomy ještě daleko od sebe, v jiném probíhají už tak těsně při sobě, že těžko je rozeznati jeden od druhého. Konečně jsem nalezl na svých preparátech i stadia, o nichž se zmiňuje VEJDOVSKÝ, totiž stadia, kde chromosomy splynuly již skoro po celé délce a pouze konce zůstávají rozdvojeny. (Obr. 6.) Posléze i tento poslední zbytek ukazující na párovitý vznik nových chromosomů mizí a máme nyní co činiti s chromosomy novými, jiného tvaru, totiž s pachynemy čili mixochromosomy, jak je nazval WINIWARTER. Tím zakončeno je stadium synaptocytů.

Jest vskutku podivno, že všechny tyto poměry, které přece na řádně fixovaných praeparátech vystupují se vší žádoucí jasností, unikly až dosud všem badatelům, kteří se zabývali ovogenesou Orthopter. GIARDINA (1902), správně rozpo-

znal, že u Mantis dochází k synapsi, avšak v líčení dalších pochodů zapadá do nesprávností, které dle mého názoru zaviněny byly chybou jednak ve fixaci, jednak v barvení. Mantis religiosa patří přece do nejbližšího sousedství Acridiidů a Locustidů a když zjistil jsem skoro identické poměry mezi Locustidy (Diestramena) a Acridiidy (Stenobothrus), není absolutně možno, aby u Mantodeí byly poměry tak naprosto odlišné. Naopak, jistě poměry tady budou, ne-li totožné, tedy alespoň velmi podobné. Giardina popisuje, že po dokonané konjugaci, (ač ani tuto bezpečně nekonstatuje), chromosomy vysílají výběžky na strany, anastomosují takovým způsobem, a tvoří nové reticulum jaderné. Znám podobné obrázky i ze svých praeparátů a proto mohu o nich bezpečně říci, že to jsou artefakty. Zvláště pracoval-li jsem některými barvivy, ku př. gentianovou violetí, jež nebyly dobré quality, tu dostal jsem praeparáty, kde jádra byla opatřena zrovna takovým sítivem, jak ho zobrazuje Giardina.

Ještě méně než Giardina pochopil tato stadia Buchner (09). Také on dospěl ve svých pozorováních až k synapsi, ale pak popírá rozhodně parallelní kopulaci, tvrdě, že vlákna se nekopulují, nýbrž že se štěpí zprvu příčně a pak podélně, dávajíce tak hned vznik tetrádám. Bohužel nemůže autor obhájiti svého tvrzení a také jeho obrazy, zvl. obr. 131 mluví právě tak pro parallelní kopulaci a vytvoření mixochromosomů jako obrazy Vejdovského a moje. Z nich vysvítá, že počet chromosomů je proti synapsi na polovic redukován a že se tu jedná o mixochromosomy. Po nějakých tetradách není vůbec na obrázcích ani stopy. A co se týče okolnosti, že »accessorický chromosom« vysílá výběžek, který se rovněž »štěpí« (což Buchner též uvádí jako důkaz proti parallelní kopulaci), ta svědčí spíše o nesprávném pochopení »accessorického chromosomu« (pokusím se to dokázati v kapitole o Dytiscidech) než o nemožnosti parallelní kopulace.

Kopulace chromosomů je vyvrcholena tím, že chromomery sestaví se kol splynulých lininových podkladů v novou krásnou spirálu. Chromosomy, touto cestou vzniklé (obr. 7.) podobají se tedy co se struktury týče chromosomům, které byly v goniích před synapsí, ale přece se od nich liší: Nejsou tak krátké a silné jako ony, nýbrž jsou mnohem delší a štíh-

lejší. Netvoří také nikdy rovných útvarů, jsouce vždy zohýbány různým způsobem (obr. 7, 8). Barví se méně intensivně. Společné s oněmi prvými chromosomy mají to, že nejsou stejně veliké. Také zde vyniká zvláště onen chromosom, který Vejdovský označil jakožto *a-chromosom* nad ostatní, a probíhá jako dlouhý pás celým jádrem uprostřed ostatních kratších.

Spirálovité uspořádání chromatinu je v této generaci vidět ještě mnohem krásněji. Lininový podklad opět jasně se odráží od temněji zbarvené spirály, což zvláště pěkně možno pozorovati na brasilinových preparátech. O objevení této spirálovité struktury má největší zásluhu Vejdovský, který ji dokázal u Ascaris, Diestrameny, Dectica a jinde. Není sice myšlenka tato naprosto novou, četní badatelé zajisté již viděli spirálovité uspořádání chromatinu na chromosomech, avšak významu jeho se nedohádli.*) Již Janssens (02) při studiu spermatogenese viděl spirály a píše o tom: »In den vorgerückten Telophasen der Kinese sieht man in dem Innern der Scheide der Chromosomen eine sehr feine Faser sich bilden, welche viel länger ist als die Chromosomen selbst, und welche gezwungen ist, um eingeschlossen zu bleiben, gekrümmte Linien und launenhafte Zick-Zacke zu machen.« Představuje si tedy Janssens spirálu uprostřed lininové pochvy; jinak, ale též nesprávně odvozuje ji Chr. Bonnevie. Janssens však u této své myšlenky nesetrval, nýbrž se jí opět vzdal. Nebyl však on sám jediný, který viděl spirálu. Na četných vyobrazeních v mnohých cytologických prací vidíme, že se na autorových praeparátech jednalo patrně o spirálovité uspořádání chromatinu; zvláštní zůstává, že si nikdo tuto myšlenku netroufal vysloviti. Teprvé Vejdovský nade vši pochybnost dokázal, že spirálový chromonem existuje, a to u různých živočichů na chromosomech pohlavních buněk. Také na velikých chromosomech slinných žlaz Chironomů dlouho byla spirála kreslena, ale za takovou vyložena teprvé van Herwerdenovou a Rambouskem (12).

Dříve než přikročíme k líčení dalších změn, které odehrá-

*) Spirálu chromatickou poprvé objevil Baranecký (1880) u rostlin.

vají se v jádře, zmíním se ještě o zvláštních útvarech, které můžeme sledovati téměř od samotného počátku konečné komůrky. Tyto útvary jsem zobrazil na obr. 1 *d*. Představují nám jakási malá jádra, jichž šťáva se však barví tmavěji než šťáva ostatních jader; chovají pak dosti veliký »nucleolus« intensivně se barvící nejrůznějšími barvivy. Tyto útvary nejsou nic jiného, než jádra, která z jakékoli příčiny byla zbavena možnosti dalšího vývoje, propadla degeneraci a nemají dále žádného významu.

Oddíl trubice vaječné, kde jádra jsou opatřena již mixochromosomy, je zajímavý také tím, že teprvé zde přestává syncytium, a jádra ohraničují se vlastní plasmou. Jakým způsobem se to děje, jací činitelé při tom působí, není dosud jasno a nezbývá tudíž, nežli konstatovati holý fakt. Prvé základy plasmy vaječné můžeme pozorovati v podobě půlměsíců, které barví se plasmatickými barvivy poněkud silněji než ostatní plasma syncytia. Tyto půlměsíce přikládají se k jádru na stranách, kde toto je volné, totiž kde nepřiléhá k němu jiné jádro. Tato plasma (neocytoplasma, nebo ooplasma, jak ji zove Vejdovský) barví se z počátku jen velmi slabě a málo odlišně od plasmy syncytia, teprvé později je zbarvení čím dále, tím tmavější. Když se byla jádra v dalším svém postupu trubicí vaječnou poněkud uvolnila, tu nová plasma rozleje se rovnoměrně kol celého jádra, tvoříc kolem něho úzký prsténec, který nyní již silnějším přijímáním barviva liší se od plasmy syncytialní a teprvé nyní můžeme mluviti o buňce. Jádro i plasma nyní vzrůstá (nastala 2. perioda vzrůstu) neoplasma zatlačuje úplně starou syncytialní, barví se silně a konečně mladé vajíčko zaujme celou světlost trubice vaječné. Tolik můžeme snadno viděti na každém poněkud slušně fixovaném praeparátu. To jsou fakta. Naskýtá se nyní ovšem otázka, co je příčinou toho všeho; co je tu nejdůležitějším činitelem? Je zajisté na snadě domněnka, že asi jádro bude míti největší vliv na tvoření se neocytoplasmy ze syncytia, a že z něho vycházejí látky, které působí na transformaci staré plasmy v neocytoplasmu. Ovšem s naprostou bezpečností to tvrditi nelze, a není pro to také ještě dosti přesvědčujících důkazů. Bude dříve nutno podniknouti srovnávací studie o této otázce (u jiných hmyzů ku př. Coleopter, rozhraničují se

buňky mnohem dříve, již na samém počátku konečné komůrky!) než bude možno pronésti o ní definitivní úsudek.

Tím, že utvoří se mixochromosomy a neocytoplasma, končí u Stenobothrů stadium synaptocytů a vajíčko vstupuje do posledního stadia, kterýmžto jest:

Druhá perioda vzrůstu.
(Vejdovský 1907.)

Ku konci oddílu synaptocytů jsou tedy poměry ve trubici vaječné následující: syncytiálný charakter přestal, jádra opatřena jsou silnými mixochromosomy, jevícími spirálovitou strukturu, a kol jader v podobě úzkého prsténce je nová plasma. Dlužno ještě podotknouti, že jádra zůstala na velikosti, kterou měla na konci prvé periody vzrůstu, před synapsí.

Pochody, kterými je vyznačen počátek druhé periody vzrůstu, zůstal dlouho utajen zrakům badatelů. Byl tu až do nedávna »skok«, mezi právě popsaným stadiem, a mezi hotovým míškem zárodečným ovocyty. Bude nejlépe, budu-li na tomto místě citovati vlastní slova Vejdovského, který prvý vnesl více světla do těchto stadií; praví: »In der Regel folgen hinter der Endkammer schon junge durch grosse Keimbläschen sich auszeichnende Eier. Das Keimbläschen erweist aber ganz abweichende Strukturen von den Kernen der Synaptocyten. In dem klaren Enchylem der Keimbläschen ziehen dicke, wurstförmige, konturlose und aus einer körnigen Substanz bestehende Stränge, die mit den Chromosomen nichts gemeinsames haben können. Mit ihnen erscheint zugleich ein, dieselbe Färbung aufweisender »Nucleolus«, welcher nach den gegenwärtigen Anschauungen als »Plasmosom« bezeichnet werden sollte. Dann kommt im Keimbläschen der ganz jungen Eier ein unregelmässig konturierter, immer schwach grau sich färbender Körper vor, den man ohne Kenntnis seines Ursprunges als »Keimfleck« bezeichnen möchte.« Shledáváme se tu tedy s poměry, jak praví Vejdovský dále, které naprosto se neshodují s poměry v synaptocytech.

Vyšetřiti a objasniti pochod od synaptocytů k míšku zárodečnému dlouho nikdo nebyl s to, a zela tedy v tomto stadiu vývoje vajíčka důkladná mezera. Vejdovskému přísluší zá-

sluha objevení změn, které musí chromosomy prodělati, a tím též zásluha správného vysvětlení a vyplnění této mezery. Diestramena byla zmíněnému autoru neobyčejně příznivým k tomu materiálem. Neméně však vhodným objektem je Stenobothrus, na němž já jsem konal svá pozorování a podařilo se mi zjistiti až na maličkosti správnost všech objevů Vejdovského, takřka slovo za slovem.

Nejdůležitější úlohu ovšem tu hrají zase chromosomy a vtiskují svými změnami celému pochodu charakteristický ráz. Většina autorů se domnívá, že chromosomy vzniklé spojením 2 leptonemů nejsou jednotny, nýbrž že 2 a 2 vlákna se pouze těsně sblížila, zachovavše však svoji samostatnost a ihned potom opět se rozestupujíce. Orthoptery však nám dokazují, že tomu tak není. Mixochromosomy vystupují zcela zřetelně jako útvary jednotné a po nějaké štěrbině, ukazující buď na jejich párový vznik, nebo dokonce snad na počínající opětné štěpení, není v nich stopy. Mixochromosomy delší dobu zůstávají na vrcholu plného svého rozvoje, ale pak nastává opět katachromase (ztráta barvitelnosti). Tato byla u Orthopter vykládána Giardinou tím způsobem, že chromosomy vysílají na strany amoebovité výběžky, kterými spolu anastomosují, ztrácí chromaticitu a konečně tvoří opět reticulum jaderné. Buchner v ovogenesi cvrčka nechává již v synapsi vytvořiti se tetrady, (!) které se brzy úplně rozpustí. S těmito nálezy jsou pozorování Vejdovského a moje vlastní v úplném rozporu.

Svrchovaně zajímavý pochod katachromase počíná tím, že lininový podklad chromosomů působením šťávy jaderné zduří a následkem toho přelévá se za hranice chromatické spirály. Tato na počátku zachovává svůj tvar a intensivní zbarvení, kterážto stadia na mých praeparátech jsou dosti hojná. Později spirálovitý chromonem intensitu zbarvení z části ztrácí a linin zduřuje čím dále tím více. V těchto jádrech je krásně na praeparátech fixovaných Herrmannovou tekutinou viděti, jak uprostřed zduřelého lininu probíhá chromonem, který ovšem více není s to, aby udržel podobu pravidelné spirály, nýbrž nabývá tvaru nepravidelně vinuté čáry. Tím však není ještě pochod ukončen. Zduření lininu dostupuje konečně svého vrcholu, chromonem zmizí z jeho středu, a místo

bývalých chromosomů zbývají jen ony zduřelé, zrnité pruhy, diffusně se barvící plasmatickými barvivy, které dlouho nikdo se neodvažoval uváděti v přímé spojení s bývalými chromosomy. Co však stane se s chromonemy? Otázku tuto, která jistě ihned každému na mysl připadne, zodpoví nám nejlépe obr. 9. Na tomto obrázku je viděti, jak zduřelé lininové pruhy konvergují do jednoho místa, kde leží jakýsi, intensivněji zbarvený útvar, jakýsi »nucleolus«. Přihlédneme-li blíže k tomuto »nucleolu«, shledáme, že vysílá do jednotlivých lininových pruhů výběžky, a že tyto nejsou nic jiného, než zbytek bývalé spirály chromatické a že tedy chromonemy se do »nucleolu« sbalují, splývajíce zdánlivě v jedinou hmotu, nejevící žádnou strukturu. Někdy také nesbalí se chromonemy v jediný útvar, nýbrž ve 2 až 3.

Toto sbalení chromonemů nazývá Vejdovský druhou synapsí a přikládá jí autoregulativní význam, že totiž chromosomy v ní tak dlouho jsou nuceny zůstati v klidu, dokud váček zárodečný nevzroste do patřičných rozměrů. Pak teprvé tvoří se tetrady a dochází k zracím dělením. Útvar sám nazývá Vejdovský »Innenkern«, »vnitřní jádro«, proti celému váčku zárodečnému »Aussenkern«, uváděje, že se tu jedná o tytéž zjevy jako v telophasi po skončeném dělení.

V celém právě popsaném pochodu shoduje se Diestramena se Stenobothrem. Nepatrný rozdíl jeví se teprvé ve tvaru a vzhledu »vnitřního jádra.« Vejdovský praví: »Die Stränge, welche aus dem gewesenen Lininsubstrate der Mixochromosomen entstanden, entbehren jeder Spur der Chromonemen. Anstatt dessen erscheint innerhalb des Keimbläschen das oben erwähnte keimfleckartige Gebilde, das sich in den jüngsten Keimbläschen, namentlich nach der Brasilinfärbung nur schwach grau tingiert, und schwach glänzend erscheint.« Zde právě liší se Stenobothrus od Diestrameny. Kdežto Vejdovský u poslednějších shledal, že chromonem úplně podlehne katachromasi, a také jeho »keimfleck-artige Körper« představují nám útvar jen velmi slabě se barvící a těžko v jádře rozeznatelný, pozoroval jsem já u Stenobothrů, že chromonem neztrácí docela schopnost barviti se a také »vnitřní jádro« u mého objektu je poněkud jiných vlastností, jsouc značně větší než útvar pozorovaný Vejdovským a barvíc se dosti inten-

sivně jak brasilinem, tak hämatoxylinem. Následkem toho také jeho stanovení ve váčku zárodečném nečiní žádných obtíží (obr. 7*i*).

Když se byl všechen chromatin z bývalých mixochromosomů koncentroval ve vnitřním jádře, tu zbývá jen jejich zduřelý liniový podklad, který v podobě již výše vylíčených pruhů táhne se celým vajíčkem. Tyto pruhy jsou s počátku (ač velmi krátce) souvislé, dávajíce tušiti ještě svůj původ z chromosomů. Dlouho však v této podobě nezůstávají, nýbrž záhy s pokračujícím vzrůstem vajíčka se rozpadají, zprvu v nepravidelné chuchvalce (obr. 10) a později v podobě »secundärního sítiva« rozprostírají se stejnoměrně celým jádrem.

Vejdovský připomíná ještě, že u Diestrameny zjistil v jádře veliký nucleolus »plasmosom«, který vznikl současně s »vnitřním jádrem«, a který proto odvozuje též od mixochromosomů. Podobný nějaký útvar jsem u Stenobothra nemohl žádnou barvící methodou zjistiti, ač jsem se o to dosti namáhal. Řekl jsem již jednou, že Stenobothrus vyznačuje se naprostým nedostatkem nucleolů, což je tím podivnější, když víme, že Giardina u Mantis religiosa zjistil v jádře nucleolus, který v jádře trvá při všech jeho změnách.

Utvořením »vnitřního jádra« vstoupilo vajíčko do posledního stadia svého vývoje: chystá se k zracím dělením. Tento pochod vyznačen je jednak ohromným vzrůstem vajíčka, jednak vytvořením poslední generace chromosomů, strepsinemů, a úpravou jejich pro zrací dělení. Sledování těchto pochodů umožnily mi hlavně praeparáty z materiálu fixovaného Carnoyovou směsí, která pro tato stadia je neocenitelná. Až do tohoto stadia rychlého vzrůstu používal jsem při svých pozorováních praeparátů fixovaných Herrmanovou tekutinou. Jakmile však plasma se zmnoží a vajíčko vzroste, tu Herrm. tekutina více se neosvědčuje. Proniká velmi pomalu a než dostane se massou plasmy k jádru, nastane v tomto již sražení a roztrhání karyoplasmy. Jádro je v těchto případech naplněno chuchvalci, které tvoří nepravidelné vláknité sítivo, které mnohdy se vyobrazuje jako regulární struktura míšku zárodečného. V těchto případech není možno sledovati ani pruhů vzniklých z lininu mixochromosomů (Vejdovský na-

zývá je »paralininem«) ani vnitřního jádra, ani strepsinemů. Vzal jsem tedy ku pomoci rychle pronikající Carnoyovu směs, a tak docílil jsem uchování skutečných poměrů ve váčku zárodečném.

Druhá synapse nemá dlouhého trvání a »vnitřní jádro« nezůstává dlouho v klidu, v podobě bezstrukturného »nucleolu«. Záhy pozorujeme další změny vnitřního jádra, které vzrůstá a zároveň připouští opět rozeznati svou strukturu. Počíná opětná »anachromase«, která vyvrcholí utvořením nových chromosomů, strepsinemů. Prvé, co můžeme pozorovati na vzrůstajícím »vnitřním jádře« je to, že differencuje se v množství drobných kuliček, chromiol, které záhy jeví uspořádání v chromosomy (obr. 10). Podrobíme-li podrobnější prohlídce silným zvětšením vnitřní jádro znázorněné na obr. 10., vidíme, že leží vždy 2 a 2 vlákna složená z chromiol vedle sebe, což není nic jiného nežli *štěpení*, které chromosomy prodělávají již v tomto stadiu, kdy ještě těsně jsou sblíženy ve vnitřním jádře.

Později počíná se klubíčko stále více a více uvolňovati a z jeho středu vynikají do jádra vždy 2 a 2 k sobě přiblížené, rozštěpené chromosomy: dyady. Tyto dlouho nezůstávají v těsném sblížení spolu, nýbrž počínají se ponenáhlu rozestupovati, a to tím způsobem, že nejdříve oddalují se od sebe ve středu, na koncích zůstávajíce spolu ještě slepeny (obr. 11.). Na některých preparátech je celý tento pochod možno sledovati až ku konci, kdy již klubíčko je úplně rozpleteno a chromosomy rozštěpené paprsčitě vybíhají ze společného středu, svými konci, obloukem se opět slíživše, se slepujíce. Takovým způsobem vzniká poslední generace chromosomů, strepsinemy, které v pozdějších stadiích ze společného místa rozptýlí se po celém jádře, tvoříce různě se křížící, kol sebe vinutá, různým způsobem spletená vlákna, takže v mnohých případech těžko je v nich se orientovati. Poněvadž pak míšek zárodečný dosáhl v této době již značné velikosti, nepodaří se samozřejmě nikdy zastihnouti chromosomy na jediném řezu; naopak jsou tyto nejrůznějším způsobem přeřezány a jakékoli počítání jich je vyloučeno.

Jádro se nyní připravuje ke zracím dělením, což bohužel neměl jsem příležitost sledovati do konce. Po bývalých para-

lininových pruzích není více ani stopy — rozpadly se a v podobě jemně zrnité vyplňují stejnoměrně celé jádro. Při tom přibývá plasmy značnou měrou a vajíčko nabývá pomalu svého typického protáhlého tvaru a při tom jádro ze středu posunuje se k distálnímu konci. Vzrůst plasmy děje se nepoměrně rychleji než jádra a táž se barví nyní intensivně hämatoxylinem a počíná tvoření žloutku. Celkem vzrůstá plasma docela pravidelně a nemohl jsem zjistiti oněch zvláštních struktur, které popisuje Vejdovský pro Diestramenu a Giardina pro Stenobothra. Giardina popisuje zvláštní »zonu plasmaticu« kol jádra s vytvořenými již strepsinemy, která se jeví v podobě světlejšího dvůrku. Ačkoli jsem pozoroval snad tisíce vajíček různých druhů Stenobothrů nikdy jsem nic podobného neviděl. Naopak, ač použil jsem různých fixáží, byla vždy plasma naprosto homogenní. Snad tento zjev vystupuje u Stenobothrů pouze v určité době, možno že v úplně vyspělých vaječnících v pozdním létě, ale také možno, že to je artefakt.

Carabus cancellatus Illig.

(S obr. 12.—16.)

Právě popsané a svrchovaně zajímavé pochody ve vajíčku Orthopter, přiměly mne k tomu, pokusiti se zjistiti něco podobného i u jiných čeledí hmyzích. Avšak všude nejsou poměry tak jednoduché jako u Diestrameny nebo Stenobothra, kde celý pochod leží před očima pozorovatele často v jediné trubici vaječné. U jiných řádů hmyzích je tomu hůře. Vývoj tu bývá značně komplikován přítomností živných buněk, ať již seskupených v jedinou živnou komoru na počátku vaječníku (ovaria acrotrofická), nebo tvořících skupiny před každou oocytou (ovaria meroistická). Tak je tomu i u obou čeledí broučích Carabidů a Dytiscidů, jichž ovogenesu hodlám nyní vylíčiti. Z obou těchto čeledí jeví Carabidi na jedné straně mnohem více analogického s Orthoptery než Dytiscidi a na druhé straně opět v mnohém se k Dytiscidům blíží, vykazujíce ve vývoji vajíčka řadu úkazů, které dají se vysvětliti jenom srovnáním s poslednějšími.

V literatuře marně jsem hledal nějaké údaje stran ovogenesy Carabidů a záhy jsem také shledal proč. Jeť Carabus

velmi málo příznivým objektem pro ovogenetické studie. Nelze si opatřiti larvální a kuklová stadia, což samo o sobě už je značnou chybou. Buňky pohlavní, zvláště na počátku svého vývoje, jsou tak malé, že vyžadují použití nejsilnějších zvětšení. Rovněž tak značný počet živných buněk neslouží nikterak k zjednodušení poměrů. Co se konečně týče method fixačních, musím doznati, že žádný jiný objekt nepůsobil mi tolik nepříjemností a nemilých zklamání, jako Carabus. Dlouho nemohl jsem přijíti na methodu, která by mne úplně uspokojila.

Methoda Flemmingova a Herrmannova hodí se v tomto případě pouze pro plasmatické studie a pro pozorování výživy oocyty z živných buněk, ale pro mladá stadia se vůbec nehodí. Po jejich použití nebylo v ovogoniích a mladých ovocytách ani stopy po chromatinu a jaderných strukturách vůbec. A ani v starších oocytách se »zárodečná skvrna« nebarvila. Vše barvilo se jen diffusně plasmaticky. Sublimát a jeho směsi rovněž mne neuspokojily, trhajíce značně jemná pletiva. Teprvé v Carnoyově směsi (Alkoh. abs., Chloroform a Kys. octová ledová v poměru: 6:3:1) nalezl jsem fixační prostředek, který alespoň relativně pěkně fixoval jak mladá stadia tak i míšky zárodečné starších oocyt. Po použití této směsi barví se též pěkně hämatoxylinem i brasilinem. I »vnitřní jádra« v starších ovocytách se intensivně barví, kterážto okolnost jedině umožňuje pozorování jejich tvoření se ze splývajících chromonemů.

Vaječník u Carabů skládá se ze dvou svazečků trubic vaječných, které ústí do společného vejcovodu. Jinak o jejich uložení a upevnění v těle platí totéž co pro Stenobothra. Rozdíl je jen v tom, že konečná vlákna jsou mnohem delší. Trubice vaječné patří k typu meroistickému, t. j. střídá se tu vždy jedna ovocyta se skupinou živných buněk, kterých je velké množství.

O konečném vlákně nelze říci mnoho nového. Rozdíl od Stenobothra spočívá ve větší tloušťce konečného vlákna, v němž jádra leží ve 2—3 řadách vedle sebe. Ku konci vlákno poněkud naduří, ale zase se zaškrcuje, aby se hned potom opět rozšířilo v konečnou komůrku. Jádra jsou opět v podélné

ose protáhlá, obsahují neurčitý počet zrnek chromatických, spojených vespolek lininovými vlákny. Avšak je tu zřetelný nucleolus, (buď jeden nebo dva), který svou velikostí ihned je patrný mezi ostatními malými zrnky chromatinovými. Tento útvar záhy, již při rozmnožovacích děleních, mizí. Ku konci vlákna opět se staví jádra příčně a rovněž tak plasma nabývá konsistence příčně vláknité. Konečné vlákno je opět pouhé syncytium, ani zde se mi nepodařilo zjistiti rozhraničení buněk udávané GIARDINOU a GÜNTHERTEM.

Konečné vlákno přechází v komůrku velmi rychle bez pozvolného rozšíření, které jsme pozorovali u Stenobothra. Že by však existovala nějaká tunica propria dělící vlákno od komůrky nezjistil jsem ani v tomto případě. Jsou sice jádra na rozhraní komůrky a vlákna silně sploštělá, ale blány netvoří.

Konečná komůrka.

Konečná komůrka jest dosti obsáhlá a obsahuje množství jader vesměs kulovitých. Netvoří nikdy syncytium, nýbrž každé jádro je obdáno dvůrkem plasmatickým — hned, od samého počátku konečné komůrky máme co činiti s buňkami. Mladé ovogonie jeví vesměs následující strukturu: jádra mají chromatinu poskrovnu v podobě několika zrnek různé velikosti spojených lininovými vlákny. Nucleolu, který byl v jádrech konečného vlákna velmi zřetelný, tu více není. Plasmatický dvůrek kol jader je dosti rozsáhlý a barví se šedě hämatoxylinem (obr. 13.)

Na samém počátku konečné komůrky prodělávají oogonie rozmnožovací dělení. V čas kinese chromatin dříve roztroušený utvoří četné chromosomy velmi drobné, co jednotky sotva sledovatelné nejsilnějšími systemy, které sestaví se do equatorialní roviny a obvyklým způsobem se dělí, produkujíce tak ovogonie dceřinné. V plasmě ovogonií tohoto oddílu upoutal moji pozornost kulovitý útvar, intensivně se barvící hämatoxylinem, jehož původ dlouho jsem si nedovedl vysvěliti (obr. 13). Avšak při bedlivějším zkoumání vidíme, že několik ovogonií tvoří vždy skupinu, směřujíce k jednomu bodu, a že na tom místě plasma tvoří silnější, kuželovitou vrstvu. A právě

v tomto místě jsou umístěny ony intensivně se barvící koule. V jiných případech jsem opět konstatoval, že tyto útvary v sousedních buňkách jsou spolu spojeny, tvoříce jakýsi můstek mezi dvěma ovogoniemi. Tu je již rozluštění snadné: nemáme tu co činiti s ničím jiným, nežli se zbytkem po vřeténku (il residuo fusoriale, Giardina), které Giardina i Günthert zobrazují pro Dytiscidy. Ovšem u Dytiscidů se zbytek vřeténka barví plasmaticky, kdežto zde basicky. Příčinou bude asi zvláštní konsistence plasmy. Rozmnožovacími děleními dosáhnou gonie patřičného počtu.

Carabidae a Dytiscidae jsou čeledi velmi příbuzné, patřící obě do skupiny Adephag. Též trubice vaječná je u obou čeledí stejně stavěna; očekávaljsem tedy s určitostí, že nastane nyní, po dokonaném rozmnožení ovogonií, totéž co bylo již několikráte popsáno pro Dytiscidy, totiž utvoření hmoty chromatické (massa cromatina Giardinova) a differenciační dělení. V tom jsem se zklamal. Při nejlepší vůli nemohl jsem bezpečně dokázati ani tvoření se chromatického tělesa, ani differenciačního dělení. Možná však, že příčinou toho je pouze nepatrná velikost objektu, nebo že chromatická hmota se v tomto případě chromaticky nebarví (což možno zjistiti někdy i u samotných Dytiscidů) a unikne tak našemu zraku. Soudím tak z toho, že ovogonie v tom oddílu trubice vaječné, který následuje po rozmnožovacích děleních, tedy v onom pásmu, které odpovídá Giardinově »zoně di moltiplicazione«, jeví uspořádání rosettovité (obr. 12.), právě tak jak je Giardina popisuje pro Dytisca. To by opět poukazovalo ktomu, že i zde dochází k differenciačním dělením. Ponechám si pro pozdější dobu rozhodnutí otázky, zda u Carabů je differenciační dělení či nikoli, a vrátím se nyní k líčení dalších osudů buněk vaječných, které jsme opustili v podobě znázorněné obr. 13.

Další pochod vyznačen je opětovným čilým dělením, které vždy u jedné skupiny buněk nadchází současně. Dceřinné buňky dělí se dříve ještě, nežli se od sebe úplně oddělily a takovým způsobem dostáváme rosettovité uspořádání buněk (obr. 12.), které uvádí Giardina při differenciačním dělení u Dytiscidů.

Toto ustavičné dělení děje se na úkor plasmy, které stále ubývá, až konečně tvoří jen nepatrný, slabě se barvící dvů-

rek kol jádra (obr. 14.). Intensivně se barvícího zbytku vřeténka více v těchto stadiích nezastihneme. Ovogonie jsou stálým dělením zřejmě úplně vyčerpány, jsou v depressi, nemohouce se ani dále děliti, ani růsti. Prvá perioda vzrůstu je ukončena. Z tohoto stavu vymaní se ovogonie (říkám proto stále před synapsí o v o g o n i e, poněvadž se domnívám, že teprve po synapsi nastává nejdůležitější děj rozlišující ovogonie od živných buněk) opětně synapsí. Bohužel nedochází tu k onomu krásnému stadiu pseudoprofatickému před synapsí jako u Orthopter (nebo není toto pouze pro nepatrnou velikost chromosomů zřetelné) a proto také nelze sledovati způsob, jakým se děje tvoření klubíčka synaptického a dlužno se spokojiti konstatováním hotového fakta, a popisováním jen toho, co vylučuje veškerou pochybnost.

Že dochází k synapsi, a to v tomto případě bezvýminečně, možno snadno zjistiti na každém praeparátu, neboť synaptocyty zaujímají v trubici vaječné určitý oddíl, který je hned nápadný, i při slabším zvětšení. Synaptocyty znázornil jsem na obr. 14. Jádro naplněno je čirým enchylemem, a v jedné jeho polovině je hustý chuchvalec tenkých vláken — leptonemů, přitisklý k stěně jaderné. Chuchvalec sice v některých případech nejeví žádné struktury, ale z analogie u jiných hmyzů, a dle toho co potom následuje, lze s bezpečností tvrditi, že v hustém synaptickém chuchvalci jsou leptonemové chromosomy velmi těsně k sobě přimknuty.

Hlavně postsynaptická stadia potvrzují tuto domněnku, neboť i tady nastává parallelní kopulace leptonemů. V některých synaptocytech počíná se hustý chuchvalec uvolňovati a vysílati do volného prostoru jádra tenké chromosomy, které zprvu se vějířovitě rozbíhají, avšak později se vždy 2 a 2 k sobě přibližují, ležíce v dalším stadiu už těsně vedle sebe a splývajíce konečně úplně v jedno vlákno, v mixochromosom čili pachynema (obr. 16.).

Druhá perioda vzrůstu.

Mixochromosomy, které jsou výsledkem kopulace leptonemů, nedovolují pro svou poměrně malou velikost rozeznati vždy svou strukturu; v některých ovocytách však přece, zvlá-

ště na povrchových řezech, vystupuje spirálovitý chromonem vinutý kol lininového podkladu dosti zřetelně (obr. 16.).

Kromě mixochromosomů vidíme v jádře oocyt v tomto stadiu silně se barvící těleso nepravidelných obrysů, které je snad analogií »chromatické hmoty« Dytiscidů, nebo accessorického chromosomu cvrčka. Ovšem je divno, že vystupuje teprvé nyní a velmi záhy opět mizí.

Tímto stadiem počíná druhá perida vzrůstu; oocyta náhle počne vzrůstati. Zvláště plasma tvoří čím dále tím rozsáhlejší dvůrek kol jádra a barví se intensivně Heidenheinovým hämatoxylinem. Jádro ovšem též vzrůstá, a chromosomy dosahují značné velikosti a úplného rozvoje.

V dalších změnách chromosomů a v tvoření vnitřního jádra nalezl jsem v mnohém analogii se Stenobothrem. Není to však příliš snadné zjistiti tento pochod, neboť obyčejně hned po stadiu s mixochromosomy následuje jádro s několika menšími »nucleoly« nebo s jedním velkým; také zduření lininu a svlékání chromosomů není tak zřetelné jako u Orthopter. Patrně linin přechází přímo v obsah jádra, neboť málo kdy se podaří zjistiti paralininové pruhy na preparátech.

Tvoření vnitřního jádra děje se následujícím způsobem: Na konci každého chromosomu utvoří se krůpěj v podobě malého nucleolku, která v dalším pochodu se zvětšuje. V tuto krůpěj splývá chromonem pachynemů a záhy vidíme, jak ze zvětšeného nucleolku vyčnívá zbytek chromonemu jako krátký výběžek. Naprosto nemůže býti sporu, že v tomto »nucleolku« je soustředěn chromatin bývalých mixochromosomů, neboť po nich není více ani stopy, a ve zvětšeném jádře (tentokráte již váčku zárodečném) jest jen několik »nucleolků«, tmavě se barvících. Tyto nucleolky se sbližují a splývají v jediný veliký kulovitý útvar »vnitřní jádro«. Tento útvar je to, co dosud v literatuře nazýváno skvrnou zárodečnou, což zvláště na Carabech snadno je poznati, neboť zde »vnitřní jádro« zvl. po fixaci Herrmannovou tekutinou má charakteristické vlastnosti »skvrny zárodečné« dřívějších autorů. Chromosomy nesvlékají se vždy všechny stejně, a tak v některých jádrech vidíme jednak již nucleolky, jednak ještě celé chromosomy. Také v mnohých případech nesplývají teprvé nucleolky, nýbrž chromonemy splývají dříve než se sbalí a tak dostáváme silné vl-

nité pruhy, které teprvé pak utvoří »nucleolus«. Jindy opět dostáváme útvary v podobě nepravidelných laločnatých skvrn, z nichž vybíhají chromatická vlákna — zbytky chromonemů.

Výsledek celého pochodu je však ve všech případech týž. Jádro vzrůstá do značných rozměrů, naplněno je šťávou jadernou, v níž rozprostírá se silněji zbarvené sítivo paralininové, které někdy táhne se ještě směrem k veliké »skvrně zárodečné«, povstalé ze sbalených chromonemů. Zvláště pěkně je viděti strukturu váčku zárodečného na preparátech fixovaných Herrmannovou tekutinou a barvených gentianovou violetí a methylovou zelení. Váček je naplněn šťavou jadernou, která barví se slabě šedě, v ní odráží se krásně modře zbarvený paralinin a »skvrna zárodečná« je tingována temně fialově. Že »vnitřní jádro« v tomto případě tak dychtivě přijímá violeť bylo mi dosti podivno. V ostatních případech, na Herrmannových preparátech nepodařilo se mi »endonucleus« zbarviti žádným jaderným barvivem. Ani dlouhé barvení hämatoxylinem, ani brasilinem nebylo nic platno. »Nucleolus« zůstával stále bezbarvý, nebo se barvil jen slabě barvivy plasmatickými, jevě se jen jako lesknoucí se skvrna uprostřed sítiva. Také žádnou strukturu jsem na ní nemohl zjistiti, ani při největších zvětšeních. Vzhled jeho v tomto případě je právě takový, jak ho popisuje Vejdovský pro Diestramenu.

Poslední stadium, které jsem pozoroval, jeví další změny co se týče vnitřního jádra. Jelikož až dosud shledal jsem téměř analogické poměry s Diestramenou a Stenobothrem, tu jsem očekával, že bude aspoň částečně shoda i v dalších pochodech, totiž v opětné differenciaci vnitřního jádra v novou generaci chromosomů, v strepsinemy. Avšak, nechť jsem se snažil jakkoli, strepsinemových chromosomů jsem na svých preparátech nenašel. »Vnitřní jádro« zachovává stále tvar velikého nucleolu, který s pokračujícím vzrůstem též vzrůstá poměrně do značné velikosti. Strukturu však, ani v těchto pozdních stadiích nejeví žádnou.

Myslím však, že i u Caraba musí dojíti k utvoření strepsinemů, že však toto je posunuto do stadií velmi pozdních, do vajec opatřených již žloutkem a choriony. Celý

pochod, differenciace a štěpení strepsinemů a přeměna jich v tetrady odbude se asi velmi zkrátka, zrovna před samým zracím dělením. Tomu nasvědčuje taky poslední stadium mých preparátů. Vnitřní jádro z centra váčku zárodečného posune se k jeho stěně, ztratí podobu kulovitou, měníc se v útvar neurčitých laločnatých obrysů, a rozpadajíc se posléze v množství drobných kuliček různé velikosti (něco podobného pozoroval jsem později u chrousta).

Všechny ovogonie nemění se právě popsaným způsobem v ovocyty, nýbrž veliká část jich prodělává jiné změny, měníc se v živné buňky, mající za úkol obstarávati potravu pro rostoucí vajíčko. Těchto je u Carabů veliký počet. Až do synapse nepozoroval jsem žádného rozlišení ovocyt od živných buněk. (Řekl jsem již, že neshledal jsem bezpečné analogie s differenciačním dělením Dytiscidů). Až k tomuto stadiu vyvíjejí se všechny gonie stejným způsobem. Pak nastává teprvé rozlišení: v ovocytách tvoří se parallelní kopulací mixochromosomy, čímž vymaní se tyto z depresse a vzrůstají do značné velikosti.

Ve většině případů však nedojde k utvoření mixochromosomů a tu mění se gonie v živné buňky, jichž chromatin jeví se v podobě zrnek různého tvaru a velikosti. Živné buňky nevzrostou do takové velikosti jako ovocyty. Zprvu, pokud ovocyta nezaujímá ještě celou světlost trubice vaječné, je obklopena živnými buňkami bez určitého uspořádání. Později když ovocyta vzroste a vyplní trubici vaječnou, tvoří živné buňky skupinu na jejím proximálním konci. Ostatní o činnosti živných buněk viz v kapitole o Dytiscidech.

Vývoj vajíčka u Dytiscidů.

(Obr. 17.)

Přicházíme nyní k jednomu z nejtěžších problémů ovogenese hmyzí, totiž k vývoji vajíčka u Dytiscidů; pochody při tomoto vývoji patří k nejzajímavějším úkazům v cytologii a upoutaly již celou řadu badatelů (Will, Korschelt, Giardina, Debaisieux, Günthert), kteří s výsledkem více méně zdárným pokoušeli se o rozřešení této otázky.

Je zvláště jeden element, který charakterisuje vývoj

vajíčka potápníků, totiž tak zv. »hmota chromatická«, která utvoří se po posledním ovogonialném dělení a která po jistou dobu provází ovocytu.

Zdá se, že již WILL u COLYMBETA viděl hmotu chromatickou, ale vykládal si differenciační mitosy nesprávně jako pučení živných a follikulových buněk z »ooblastů«. KORSCHELT též ještě neměl správného názoru v této věci. Teprvé GIARDINA (1901) v obšírné práci popisuje celý vývoj vajíčka Dytisca a jemu přísluší zásluha objevení »hmoty chromatické« a popsání differenciačních dělení. Avšak GIARDINOVA práce má jednu velikou vadu. Autor totiž fixoval velmi jednostranně, Herrmannovou tekutinou, která u Dytiscidů je příčinou, že chromatin se nebarví basickými barvivy a proto chromosomy nevystupují v jádrech s patřičnou jasností. O tom můžeme se přesvědčiti, srovnáme-li ku př. obrazy GIARDINOVY a DEBAISIEUXOVY. Proto GIARDINA chromosomy, tohoto nejdůležitějšího činitele v jádře, takřka ignoruje a v celém vývoji zejí proto časté mezery; na základě takto fixovaných preparátů je pak ovšem velmi snadno budovati důkazy proti continuitě chromosomů, když autor v celém vývoji ani jediného chromosomu neviděl Tím však nechci nikterak snižovati zásluhu GIARDINOVU, kterou o objevení »hmoty chromatické« skutečně má.

Věrným ohlasem GIARDINOVY práce je pojednání GÜNTHERTOVO (1910), který opakuje pouze to, co již našel GIARDINA, a rozšiřuje údaje jeho se všemi neúplnostmi na celou čeleď Dytiscidů. Proti GIARDINOVI má velmi málo originelního a zmiňuje se pouze šířeji než onen o činnosti živných buněk. Bohužel zavádí i sem opět »chromidie«, jakoby tyto byly výsledkem sekreční činnosti živných buněk, což nikterak nesouhlasí s fysiologickým účelem jejich. (Pak by mohl také někdo tvrdit, že »chromidie« jsou výsledkem činnosti malpighických žlaz, slinných žlaz atd.)

Mnohem úplnější jest práce DEBAISIEUXOVA, který již ví, jaký význam mají chromosomy též v ovogenesi Dytiscidů a který hájí kontinuitu jejich proti Giardinovi. Jeho vyobrazení kryjí se v celku s mými praeparáty.

Měl jsem příležitost sledovati ovogenesu u četných zástupců čeledi Dytiscidů u *Dytiscus marginalis, dimidiatus, la-*

tissimus, Colymbetes fuscus, Cybister laterimarginalis, Acilius sulcatus, a shledal jsem, že u všech se vývoj v hrubých rysech shoduje a že rozdíly jsou jen v podrobnostech podřízeného rázu. Nebudu se zabývati každým druhem zvlášť, nýbrž budu mluviti všeobecně. Ještě jednou zdůrazňuji, že nelze otázku tuto řešiti na základě objektů fixovaných jednostranně (zvl. Herrmannovou tekutinou) osmiovými směsemi, které působí duření chromosomů a ztrátu barvivosti. Použil jsem tedy fixačních prostředků nejrůznějších, a jen to mi umožnilo dostati obrázky jednak Giardinovy a Günthertovy, jednak Debaisieuxovy, a tak rozhodovati teprvé na základě srovnání obou výsledků.

Pozorování za živa.

Vaječníky Dytiscidů neliší se od Carabidů v ničem, leda ve velikosti a není tedy třeba znovu šíře se o nich zmiňovati. Chtěl jsem se přesvědčiti, jaké jsou poměry v trubici vaječné za živa; vložil jsem za tím účelem jednotlivé trubice do fysiologického roztoku, a barvil methylovou zelení. Na závadu pozorování je značný objem a neprůsvitnost objektu, přece však možno zjistiti leccos zajímavého. Konečné vlákno je po celé délce jen slabě zbarveno, avšak když blíží se ku konci, tu jeho jádra barví se intensivněji, až konečně na samém rozhraní vlákna a komůrky je zbarvení nejintensivnější. Naproti tomu zbarvení elementů konečné komůrky je nepatrné a pouze jednotlivá jádra vykazují v sobě silně zbarvené koule—hmotu chromatickou. V dalším svém pokračování, (asi od počátku druhé periody vzrůstu) jeví trubice vaječná opět silné zbarvení, a tu můžeme pozorovati některé zvláštnosti: plasma jak ovocyt tak živných buněk barví se silněji, než příslušná jádra a plasma oocyty opět silněji, než plasma živných buněk. Největší affinitu k methylové zeleni jeví však cylindrický epithel, jímž opatřeny jsou ovocyty.

Za živa, ostatně též na fixovaných preparátech upoutají naši pozornost četné krůpěje žluté barvy, nebarvící se vůbec ani za živa, ani později na seriových řezech. Tyto krůpěje vznikají již v konečné komůrce, kde jich však není ještě mnoho. Jsou rozloženy kol jader živných buněk a ovocyt. V

dalším postupu se tyto krůpěje silně zmnožují a tvoří v plasmě živných buněk proudy, které vesměs směřují k ovocytě. Jádro mladého vajíčka v tomto oddílu (na počátku vlastní trubice vaječné) jest posunuto směrem ku stěně sousedící s živnými buňkami, plasma ovocyty vysílá mezi živné buňky kuželovitý výběžek, v kterémž hromadí se také zmíněné krůpěje, tvoříce tak silnou kuželovitou vrstvu při jednom polu jádra. Později se krůpěje rozloží kol celého jádra, avšak na zmíněném pólu jsou vždy v silnější vrstvě.

Tyto krůpěje celým svým vzhledem a chováním se k barvivům (žádným prostředkem jsem jich nemohl zbarviti) poukazují zřejmě k tomu, že skládají se z tuku. Pro tento náhled svědčí také ta okolnost, že zachovají se pouze na preparátech fixovaných osmiovou kyselinou (nebo jejími směsemi), kdežto jindy po nich není ani stopy. Jsou to jistě produkty sekreční činnosti živných buněk. Vrátím se k tomuto zajímavému zjevu, který až dosud ušel všem, kteří se zabývali ovogenesou Dytiscidů, ještě při dalším popisování fixovaných preparátů.

Krystalloidy.

Prohlížeje fixované a zbarvené preparáty vaječníků různých hmyzů, všiml jsem si často podivných útvarů, ostře ohraničených, které jsem pokládal za artefakty. Byl jsem tedy nemálo překvapen, když při pozorování za živa uzřel jsem je poznovu. Jsou to krystalloidy. Objevují se u různého hmyzu v různé formě. U Dytiscidů jsou to pravidelné krychle, u Stenobothra čtyřstěny. V mladých ovocytách vyskytují se jen zřídka, za to často pravidlem jsou v ovocytách starších, ležíce buď v jádře, anebo v plasmě. Na fixovaných preparátech barví se nadmíru intensivně jadernými barvivy, zvláště Heidenheinovým hämatoxylinem. Za živa pak jeví se jako tělesa, silně světlo lámající. Marně jsem se snažil zjistiti původ těchto těles a účel jejich, doufám však, že časem se mi podaří zjednati si více světla o tom, jaký význam mají pro mladé vajíčko.

Konečné vlákno Dytiscidů.

Konečné vlákno představuje nám opět syncytium a neliší se v ničem od vlákna dříve popsaných hmyzů. Tloušťka

jeho u rozličných druhů Dytiscidů je různá. Nejsilnější je u *Dyt. latissimus* a jádra v něm umístěna jsou ve více řadách. Naproti tomu *Acilius* má konečné vlákno slabé a jádra v jediné řadě. *Dyt. marginalis* má jádra ve 2 řadách.

Jádra na počátku vlákna jsou opět protáhlá v podélné ose; opatřena jsou achromatickým sítivem (užívám stále tohoto výrazu k vůli stručnosti, ač je nesprávný; vždyť látky, které barví se plasmaticky nemohou býti ještě nazývány achromatickými), několika zrnéčky chromatickými a nucleolem silně se barvícím. Jádra, postupujíce směrem ke konečné komůrce, rozlišují se ve 2 tvary: některá podržují svůj původní vzhled, až na to, že se zakulacují, nebo nabývají tvarů nepravidelných; jiná se rovněž zaokrouhlují, ale chromatinu přibývá a nucleolus mizí (někdy již v konečném vlákně, jindy až v konečné komůrce). Ona malá, nezměněná jádra, jsou jádra follikulová a jako taková sledovatelná v celé komůrce.

Velká jádra jsou ovogonie a neliší se ničím od jader na počátku konečné komůrky, až na to, že poslednější mají již každé svou plasmu. Všichni autoři, kteří dosud se zabývali vývojem vajíčka Dytiscidů, udávají, že nenalezli přechodu mezi jádry konečného vlákna a konečné komůrky. Já jsem naopak shledal, že přechod existuje a zvláště patrno je to u mladých vaječníků, které se nalézají na samém počátku své činnosti. U starých vaječníků jsem též mnohdy nenašel přechod mezi jádry konečného vlákna a komůrky. Nejpříznivějším však objektem pro sledování tohoto přechodu je *Acilius sulcatus*, který má poměrně velmi málo jader v konečném vlákně i v komůrce.

U velkých Dytiscidů *(D. marginalis, latissimus)* je ku konci konečného vlákna uprostřed podélná osa, dosti dlouhá, kol níž jsou seskupena jádra. Tuto pozorovali již Giardina i Günthert. Barví se hämatoxylinem dosti intensivně. Tunica propria, jež by oddělovala vlákno od komůrky, neexistuje.

Prvá perioda vzrůstu.

Do prvé periody vzrůstu čítám všechna stadia až do skončení differenciálních dělení. Tato stadia odbývají se v konečné komůrce a zakončena jsou synapsí. Nehodlám líčiti

dopodrobna všechny tyto pochody, zvlášť ne celý pochod differenciačního dělení; jeť to dosti důkladně probráno v dílech předešlých autorů, zvláště v práci Giardinově. Vytknu jen, v čem se nálezy mé liší od nálezů mých předchůdců a pokusím se vývoj vajíčka u Dytiscidů uvésti v souhlas se zajímavými nálezy Vejdovského na Distramenĕ a mými vlastními na Stenobothrech.

Konečná komůrka Dytiscidů je dosti obsáhlá. Konečné vlákno hned na přechodu do konečné komůrky ztrácí svůj charakter syncytiálný a kol každého jádra utvoří se dvůrek plasmatický. Přechod od jader konečného vlákna je tedy vyznačen:

1. utvořením se buňky,
2. značným vzrůstem,
3. ztrátou nucleolu.

Vzrůst jádra děje se současně s ubýváním nucleolu a jeho konečným zmizením. Zajisté jsou oba tyto zjevy spolu v souvislosti a jádro vzrůstá na útraty mizícího nucleolu. Nucleolus v konečném vláknu měl přesné, ostré obrysy; tyto ponenáhlu stávají se nejistými, kol nucleolu se utvoří dvůrek, barvící se zprvu ještě basicky, později však, šíře se v jádru jeví větší affinitu k barvivům plasmatickým. Konečně mizí úplně, za to jádro je větší a achromatické sítivo se zmnožilo. To souhlasí úplně s názory Vejdovského o vzájemném vztahu jednotlivých komponent jaderných a vzniku jedněch organell z druhých.

Debaisieux upozorňuje ve své práci na vyskytování se dvou elementů v mladých ovogoniích, o nichž Giardina se nezmiňuje. Je to: »element achromatique extrachromosomique« a »corp très chromatique, qui perdure pendant la division«. Autor vykládá, že »corp très chromatique« vzniká kondensací tělesa achromatického, a že hned při kinetickém dělení mizí. Neviděl jsem nikdy toto »corp très chromatique« v stadiích udávaných Debaisieuxem a domnívám se právem, že pochod, který líčí Debaisieux jako tvoření se tělesa chromatického z achromatického není nic jiného, než ode mne popsané mizení nucleolu, a že autor tato stadia nesprávně seřadil.

Na počátku konečné komůrky prodělávají ovogonie rozmnožovací dělení. Giardina tento oddíl trubice vaječné nazý-

vá »zonou di moltiplicazione«. V jádře, podobně jako u Carabidů vytvoří se chromosomy, nepatrné velikosti, tvaru malých ohnutých tyčinek. Počet jejich pro *D. marginalis* stanovil Giardina na 40. Debaisieux zmiňuje se, že mezi chromosomy normální velikosti vystupují značným objemem jedno nebo dvě tělesa, která jako taková možno sleďovati i během dělení. Giardina o těchto tělesech ničeho neví, rovněž tak ne Günthert. Já neměl jsem na svých preparátech patřičný počet rozmnožovacích figur, a nemohu se proto rozhodnouti definitivně pro ten či onen názor. Spíše však myslím, že chromosomy, které vstupují do dělení jsou rovnocenné a žádný svou velikostí nevyniká nad ostatní.

Ovogonie prodělávají několik dělení, a když dosažen patřičný počet, nastává nejzajímavější pochod, totiž tvoření massy chromatické a differenciační dělení.

Pásmo differenciačního dělení.

Vlastní pochod differenciačního dělení, které objeveno bylo Giardinou (1901), byl znovu do detailů propracován Günthertem a Debaisieuxem, takže není třeba, abych vše znovu opakoval. Rovněž tak obrazy, znázorňující tato stadia, zvláště vyobrazení Debaisieuxova odpovídají skutečným poměrům, a mohu je tedy vynechati. Rovněž tak rozdíly v differenciačním dělení u jednotlivých rodů a druhů Dytiscidů jsou nepatrné. Stručně řečeno je pochod differenciačního dělení následující:

V ovogonii po posledním dělení rozmnožovacím utvoří se »hmota chromatická«, chromosomy sestaví se v rovinu equatoriální a nastává poznovu dělení. Při něm hmota chromatická utvoří prsténec (»giardinův«), jenž objímá desku equatoriální a po skončeném dělení přechází pouze do jedné dceřinné buňky, zatím co druhá obdrží pouze chromosomy. Dělení tedy je inaequalní. Obě takto vzniklé buňky se opět stejným způsobem dělí, což opakuje se celkem čtyřikrát, při čemž vždy hmota chromatická přejde do jediné buňky. Výsledek je rosetta, skupina buněk, sestávající z 1 ovocyty a 15 živných buněk. Oocyta je ona buňka, která je opatřena hmotou chromatickou. O správnosti tohoto popisu differenciačních dě-

lení nelze pochybovati. Spornost otázky však spočívá v tom, jak vznikla hmota chromatická, a jaký je její význam. V tom ohledu se autoři rozcházejí.

Giardina popisuje vznik hmoty chromatické takto: »La cromatina del nucleo, ripartita dapprima uniformamente lungo un reticolo acromatico, si scinde a poco in due parti: una parte constituta di minutissimi granuli bien transportata ad un emisfero del nucleo, l'altra parte si concentra in una quarantina di grossi granuli, di forma quadrato, sparsi nell' altro emisfero.« Tedy chromatin a tím nemůže Giardina mysliti nic jiného než chromosomy, rozdělí se na dvě části, z nichž jedna splyne v »massu chromatinu«. Ona tedy dle Giardiny buduje se přímo z chromosomů, a autor na základě toho tvrdí, že Boveriho theorie o individualitě chromosomů je nesprávná.

Avšak na neudržitelnost tohoto názoru bylo záhy poukázáno. Günthert poznal, že těleso chromatické nevzniká přeměnou celých chromosomů, nýbrž že vzniká ve smyslu Boveriho z částic chromatinových odštěpujících se od chromosomů. Avšak Günthert svůj ještě ne dosti správný výklad doprovází obrazy, které naprosto neodpovídají skutečnosti, on prostě tvrdí to, co Boveri, že totiž odpadávají části chromosomů, které však přece zachovávají svou individualitu.

Správnější jest Debaisieux-ův výklad o původu hmoty chromatické. Dle něho má tato hmota svůj původ v achromatickém sítivu jádra. Toto bylo původně stejnoměrně rozprostřeno v jádře; po posledním dělení rozmnožovacím však se počíná koncentrovati na jedno nebo dvě místa, která se nám pak jeví jako skvrny, intensivněji se barvící plasmatickými barvivy. Jsou-li skvrny 2, splývají později v jedinou. Tato nezůstává dlouho barvitelnou pouze plasmaticky, nýbrž záhy vidíme, že jeví větší affinitu k barvivům chromatickým, k hämatoxylinu a brasilinu. Názor Debaissieuxův má do sebe cosi pravdivého. Vidíme skutečně, že chromatická hmota zprvu nebarví se jadernými barvivy, nýbrž jen plasmatickými. Ale na druhé straně opět není možno, aby to bylo pouhé sítivo jaderné, které produkuje chromatickou hmotu. Jaký je tedy původ chromatické hmoty? Vysvětlení je snadné.

V některých případech vzniká nadprodukce chromatinu v chromosomech, a tu, jak Vejdovský pozoroval u Aphrophory (avšak v pozdějších stadiích, kdy již jsou vytvořeny dyady) odvrhují chromosomy zbytečný chromatin ve formě drobných nucleolků. Z toho soudí Vejdovský, že i hmota chromatická vznikla podobným způsobem. Že věc skutečně se tak má, přesvědčíme se snadno, podrobíme-li důkladné prohlídce silným zvětšením chromatickou hmotu při jejím tvoření. Tu shledáme, jak to již Debaisieux znázornil na obr. 24, že hmota chromatická není homogenní, nýbrž, že se skládá ze samých drobných částic chromatinových. U *D. marginalis* tato struktura záhy mizí a hmota chromatická jeví se jako kompaktní těleso; naproti tomu u jiných dytiscidů, ku příkladu u *D. latissimis* a u *Colymbetes fuscus,* zachovává zrnitou strukturu po všechna differenciační dělení, a v kompaktní hmotu splývá teprvé po jejich ukončení. Ještě je však jeden důkaz pro tento vznik chromatické hmoty. Uvažme jen, jakého tvaru byly chromosomy před differenciačním dělením, a jaké do něho vstupují. Před dělením mají chromosomy tvar pentlic dosti značné délky i síly (Debaisieux obr. 22), kdežto chromosomy uložené v equatoriální rovině při kinesi jsou nepatrné útvary, tvaru krátké, ohnuté tyčinky. Musely tedy chromosomy někam odvrci zbytečný chromatin a je jasno, že tento je uložen v hmotě chromatické.

Po vytvoření chromatické hmoty a s tím souvisícím upravením chromosomů nastane differenciační dělení, které jak jsem již řekl, opakuje se celkem čtyřikráte a výsledek jeho je ovocyta a 15 živných buněk. Po skončeném dělení zůstává nějakou dobu chromatická hmota ve zvláštní vakuole a chromosomy též. (Debaisieux obr. 27, 36.) Později obě vakuoly splývají v jedinou, chromosomy zmizí a tak dostáváme jádro oocyty, opatřené jediným velkým, kulovitým nucleolem (Debaisieux obr. 38.).

Tím vstupuje vajíčko do stadia synaptického.

Stadium synaptocytů.

Správné pochopení toho co následuje po differenciačním dělení je nejobtížnější z celého vývoje vajíčka. V Giardinově

práci je celý tento další pochod propracován velmi neúplně a zvláště chromosomům není věnován pražádný zřetel. Rovněž tak GÜNTHERT míjí mlčením všechny další změny v jádře vaječném. V tomto ohledu je DEBAISIEUX mnohem svědomitější a podrobně vykládá další postup až do vytvoření se váčku zárodečného. Z jeho obrázků je vidět, že až na některá stadia všechno viděl; dospěl však k úsudkům, s kterými nemohu vesměs souhlasiti. Poukáži k tomu ještě během dalšího líčení.

Stadium které následuje bezprostředně po differenciačních děleních znázornil DEBAISIEUX na obr. 38. Jádro ovocyty opatřeno je achromatickým sítivem, uprostřed něhož leží jediný, kompaktní nucleolus. Po chromosomech není stopy, naproti tomu zmnožilo se proti předešlým stadiím achromatické sítivo. Na tomto stadiu ztroskotali všichni, kteří se až dosud zabývali ovogenesou Dytiscidů. Avšak sotva bych i já dovedl ho pochopiti, kdybych neměl po ruce srovnavací materiál Stenobothrů a Carabů. U těchto hmyzů následuje po dělení synapse, předpokládal jsem tudíž, že tomu tak bude i u Dytiscidů. Ale snaha má nalézti zde synapsi zůstávala dlouho bezvýslednou a po dělení následovalo vždy ono svrchu zmíněné stadium s jedním obrovským nucleolem. Konečně se mi přece zdařilo najíti přechodné k němu stadium a tak přišel jsem k rozhodnutí, že u Dytiscidů dochází k synapsi tím značně modifikovaným způsobem, že chromonemy po rozpadu lininu splývají s hmotou chromatickou v jediný, zdánlivě kompaktní nucleolus (DEBAISIEUX obr. 38). Pro tento svůj náhled vedu následující důkazy:

1. Přechodná stadia mezi posledním dělením a synapsí jeví se tím, že z nucleolu vybíhají výběžky, chromonemy, které ponenáhlu v něm se ztrácejí.

2. Při řádném differencování a prohlížení silným zvětšením není nucleolus kompaktní, nýbrž má vláknitou strukturu.

3. Z něho, jak hned ukážu tvoří se kopulací leptonemů mixochromosomy;

4. Hmoty chromatické v nucleolu ubývá během tvoření této nové generace chromosomů.

Na základě těchto fakt dospěl jsem k právě vyloženému pojímání těchto stadií a v tomto svém náhledu byl jsem ještě upevněn sledováním dalších změn chromosomů.

Mixochromosomy (Pachynemy).

Chromosomy, které sbaleny jsou a zdánlivě splývají s tělesem chromatickým, jsou leptonemy, které i zde musí podstoupiti parallelní kopulaci za příčinou utvoření mixochromosomů. Obrovský nucleolus zachovává po nějkou dobu tvar kompaktní koule, nadmíru intensivně přijímací všechna jaderná barviva. Potom však změní svou polohu, i tvar a přiblíživ se ke stěně jádra, utvoří známý poloměsíčitý útvar, který popisuje GIARDINA i GÜNTHERT. Současně s tímto pochodem differencují se z »nucleolu« opět chromosomy. Vidíme, kterak z něho vybíhají tenká vlákna chromosomová, vždy v páru k sobě přiblížená. Z prvu je mezera mezi nimi ještě široká, ale zúžuje se stále, jeví se již jen jako úzká štěrbina a mizí konečně úplně. (DEBAISIEUX obr. 39, 47.) Chromosomy takto vzniklé liší se úplně od předešlých generací chromosomových. Jsou to mixochromosomy.

»Nucleolus«, který v tuto dobu je přimknut k stěně jaderné v podobě půlměsíce podstupuje též nápadné změny. Uměrně s pokračujícím vývojem pachynemů pozbývá schopnosti barviti se intensivně basickými barvivy a tinguje se jenom šedivě, barvíme-li pouhým hämatoxylinem, a hnědě, nebo zeleně, dobarvujeme-li oranží nebo světlou zelení. Objemu jeho ubývá; kdežto dříve zabíral asi $^2/_3$ jádra, zabírá nyní sotva polovinu; počínají tvořiti se v něm četné vacuoly a vůbec nabývá konsistence houbovité. Je to prvý krok k nyní nastávající degeneraci.

Na základě těchto, bezpečně zjištěných dokladů dospěl jsem k jinému názoru na význam hmoty chromatické, než jaký dosud v literatuře ovládal. »Chromatickou hmotu« nemůžeme identifikovati s »accessorními chromosomy«, které se objevují ve spermatogenesi hmyzu a ssavců. Rovněž tak nelze pokládati ji za »trophochromatin«, neboť jak praví VEJDOVSKÝ, musela by se pak objevovati pravidelně u všech živočichů a nesměla by státi v tomto případě tak ojediněle.

Domnívám se tedy, že v podobě chromatické hmoty ukládají se chromatinové particule (které odštěpily se od chromosomů ve způsobě nucleolů před differenciačním dělením), jen proto, aby se zastavilo přebytečné zmnožení chromatické substance v chromosomech. Při synapsi pak v tomto případě (u Dytiscidů), tvoří chromatická hmota jakýsi obal kolem chromosomů (Vejdovský 1911—12), který pro vytvoření mixochromosomů se rozpadá a rozpouští v šťávě jederné.

S hmotou chromatickou Dytiscidů je homologický t. zv. »accessorní chromosom«, který Buchner (1901) popisuje pro cvrčka. Autor probírá ve své práci náhledy nejrůznějších badatelů o »accessorních chromosomech« a o »hmotě chromatické,« ale sám se opatrně vyhýbá určitému vyjádření, zač vlastně »accessorní chromosom« pokládá.

Srovnávaje Buchnerovy obrazy se svými preparáty z Dytiscidů, přišel jsem k náhledu, že jeho »accessorní chromosom« je s hmotou chromatickou úplně homologický. Jediný rozdíl je v tom, že chromosomy při synapsi nesplývají s »accessorním chromosomem« t. j. nucleolem, nýbrž utvoří klubíčko vedle něho. Avšak z Buchnerových obr. 119, 120, 122 je zřejmo, že »accessorní chromosom je s leptonemy v synapsi jsoucími v ustavičném spojení četnými výběžky. Nejpřesvědčivěji mluví jeho obr. 126., kde je vidět jak 2 vlákna, vycházející z »accessorního chromosomu«, se kopulují. (Na nesprávnosti v nazírání Buchnerově na kopulaci jsem poukázal již v kapitole o Stenobothrech.) Konečně z obr. 131. (Buchner) vysvítá, že »accessorní chromosom« během vývoje mixochromosomů nabývá téže konsistence jako chromatická hmota Dytiscidů, stávaje s vacuolisovaným houbovitým nucleolem.

Doufám, že dokázal jsem dostatečně, že hmota chromatická a »accessorní chromosom« jsou elementy homologické, a že mají výše naznačený význam a účel ve vajíčku.

Mixochromosomy vzniklé kopulací leptonemů rozprostírají se zprvu v celé volné polovici jádra. Je to nejpravidelnější a nejzřetelnější generace chromosomů u Dytiscidů. Zvláštní však je, že viděl jsem je pouze na preparátech sublimátových a alkoholových, kdežto na preparátech fixovaných osmiovými směsemi těchto chromosomů nenajdeme. Je jisté, že nebudeme očekávati u tak malých elementů chromatických

jako jsou chromosomy Dytiscidů, tak zřetelné struktury jako u velikých chromosomů Orthopter. O tom nelze pochybovat a proto možno jen per analogiam souditi o přítomnosti spirály chromatické, když nepatrné stopy její tu a tam lze znamenati. Tenička vlákna strepsinem ukazují však, že mohla povstati jen svlečením mixochromosomu, t. j. z chromonemu.

Další stadia popisuje Debaisieux v tom smyslu, že mixochromosomy nezůstávají dlouho v klidu, nýbrž že ihned se štěpí a dávají vznik chromosomům podvojným, strepsinemům. Na základě svých pozorování a srovnávání s Orthoptery nemohu souhlasiti s Debaisieuxem v tomto ohledu; také vlastní jeho vyobrazení dávají na jevo, že Debaisieux nesprávně seřadil různá stadia, jak podotýká již Vejdovský (1911/12). Stadia, která znázornil Debaisieux na obr. 48, 49, 50 mluví mnohem spíše pro to, že zde nejsou ještě vytvořeny mixochromosomy, že vlákna leptonemová se teprvé sbližují za účelem kopulace a následkem toho že patří tato stadia před ona, která autor zobrazil na str. 46. a 47. Pro tento náhled svědčí již také ten jednoduchý fakt, že oocyty znázorněné na obr. 48. 49 lišící se (dle Debaisieuxa) značně stářím od oocyty na obr. 38, neliší se v ničem od ní velikostí, ač ve skutečnosti, (tvoření strepsinemů spadá až do druhé periody vzrůstu) musely by býti mnohem větší. Také vzhled chromosomů na str. 39, 40, 41 s jedné strany a 45, 50, 49 s druhé strany je úplně týž; je zajisté známo, že strepsinemy (Dyady) nepodobají se v ničem leptonemům a záměna je tu vyloučena. Rovněž tak obr. 51, již dle struktury chromosomů, která je zřejmě spirálovitá nenáleží stadiu strepsinemovému, nýbrž pachynemovému. Také nikdy jsem na svých preparátech nenašel dyady, které jsou na Debaisieuxově obr. 54 a domnívám se, že v tomto případě jedná se o mixochromosomy pouze náhodně se křížící.

Dle mého soudu nedochází tak záhy k tvoření strepsinemů, jak se domnívá Debaisieux. Soudě opět na základě srovnání výsledků Vejdovského na Diestrameně a svých na Stenobothrech a Carabidech, přišel jsem k náhledu, že mezi stadiem pachynemů a strepsinemů je i u Dytiscidů stadium II. synapse, či »vnitřního jádra,« což však patří již do druhé periody vzrůstu.

Druhá perioda vzrůstu.

O tom, co se děje v ovocytách v tomto oddílu vaječné trubice má Giardina úplně nesprávné ponětí a Günthert vůbec se nezmiňuje o tom, co následuje po differenciačních děleních. Giardina se domnívá, že hmota chromatická mění se v sítivo, vysílajíc ze svého středu pseudopodiální výběžky a přestávajíc se při tom barvit chromaticky. Rovněž tak chromosomy utvoří sítivo, které splývá s předešlým, tratíc rovněž na barvitosti a jevíc větší affinitu k plasmatickým barvivům. Takovým způsobem rekonstruuje se »míšek zárodečný«.

Naproti tomu tvrdí Debaisieux, že chromatická hmota rozpadá se v »nucleolky« stále menší a menší. Totéž potvrzují i nálezy mé a musím k tomu pouze dodati, že vždy nemusí se »hmota chromatická« rozpadati v části, nýbrž že rozplývá se v celku, tvoříc čím dále tím užší srpek při stěně jádra, který mizí konečně úplně.

Mnohem větší úlohu však v této periodě hrají chromosomy. Dle Giardiny pozbývají chromosomy své samostatnosti a přispívají k utvoření achromatického sítiva, splývajíce se sítivem, které produkuje »hmota chromatická«. Je to chyba zaviněná opět fixací Herrmannovou tekutinou, která působí zduření chromosomů a tím zároveň zmizení jejich našim zrakům. Této veliké chyby zůstal Debaisieux ušetřen a poznal správně, že chromosomy nemizí, nýbrž že sbalí se v klubíčko, mylně však se domnívá, že v podobě malého tohoto klubíčka setrvají až do zracích dělení.

Toto klubíčko Debaisieuxovo není nic jiného nežli druhá synapse, »vnitřní jádro«. Celý pochod svlékání chromonemu, zduření lininu nelze ani u Dytiscidů dopodrobna sledovati pro nepatrnou velikost chromosomů, ale že skutečně vše se tak opět odehrává poučuje nás jasně výsledek. Jádro změnilo se v typický »váček zárodečný« naplněný sítivem paralininovým, někdy ještě tvořícím koncentrické pruhy a uprostřed něho je »vnitřní jádro« téže struktury, kterou popisuje Vejdovský pro pozdější stadium u Diestrameny: v šedém jeho podkladu jsou umístěny četné, intensivně zbarvené nucleolky. Současně, jako u Diestrameny, nastává katachro-

mase, »vnitřní jádro« přestává znenáhla přijímati jaderná barviva a mění se ve skvrnu, zbarvenou plasmaticky.

Zatím vajíčko vzrůstá do velkých rozměrů, a teprvé v těchto vzrostlých ovocytách se tvoří strepsinemy. To přehlédli všichni autoři, Debaisieuxa nevyjímaje. Vidíme, že vnitřní jádro nabývá opět vzhledu volnějšího, vláknitá struktura stává se opět zřetelnou. Z endonucleu vybíhají vlákna již po délce rozštěpená, která se rozptylují záhy po celém jádře, tvoříce podobně jako jsme to viděli u Stenobothra, různě se křižící a splétající útvary (obr. 17). To jsou strepsinemy ve formě dyad. Ony jeví týž charakteristický vzhled, jaký je znám pro jiné hmyzy; ku př. Diestramenu, Stenobothra a j.; nelze si je tak snadno zaměniti s jinou generací chromosomů; zde však u Dytiscidů nebarví se následkem katachromase jaderně, nýbrž jejich mladý chromatin přijímá jen barviva plasmatická. To je příčinou, proč jsou strepsinemy ve váčku zárodečném tak nezřetelné a proč unikly také pozorovateli tak svědomitému jako je Debaisieux.

Až k tomuto stadiu sáhají má pozorování na ovocytách a zbývá mi promluviti ještě o živných buňkách.

Vývoj a činnost živných buněk Dytiscidů.

U Dytiscidů rozlišují se živné buňky od ovocyt již během differenciačních dělení. Jádro jejich rekonstruuje se vždy jen z určitého počtu chromosomů, zatím co ovocyta má o chromatickou hmotu více. Dospělé živné buňky nalézající se již v plné vyživovací funkci, neliší se v ničem od buněk, které jsme seznali u Carabů: jádro jejich je vyplněno množstvím drobných částic chromatinových a uprostřed je »nucleolus« rovněž chromatický. Přítomnost tohoto přehlédli Giardina a Günthert, kteří takto vykládají vznik podivné struktury živných buněk:

Po posledním differenciálním dělení utvoří se v jádře opět chromosomy, tvaru malých krychlí, jako by se jádro chystalo znovu k dělení, k tomu však nedojde, a uprostřed každého chromosomu utvoří se nejprvé dutinka, pak se tento rozštěpí nejprvé ve 2 části, dyady, a každá z obou polovin rozdělí se opět na polovic a tak dostáváme tetrady (Gün-

THERT obr. 45). Giardina předpokládá, že se tento pochod vícekráte opakuje a že každé zrnko se opět dělí na 4 díly. S určitostí však stanovil jen 2 generace tetrad. Naproti tomu GÜNTHERT udává, že pozoroval 6 generací tetrad a vypočítává přesně počet fragmentů chromatických, jimiž se jádro naplněno.

Ani jeden z obou autorů však si nepovšimnul blíže »nucleolu« uprostřed jádra, který vystupuje příliš konstantně, než aby mohl býti pokládán za útvar vzniklý nahodilým shluknutím částic chromatinových. Tento »nucleolus« tvoří se zajímavým způsobem. I já viděl jsem, že tvoří se tetrady, ale nikdy bych si netroufal tvrdit, že je 6 generací tetrad.

Vlastní příčinou však, proč některé buňky mění se v živné, je, že chromosomy jejich nemají schopnosti dalšího vývoje, nemohou se kopulovati a vytvořiti novou generaci mixochromosomů.

U Dytiscidů prvým výrazem této neschopnosti jsou tetrady. Každý chromosom změní se zprvu sám o sobě v tetradu (jak, nelze sledovati pro nepatrné rozměry), tetrady pak shluknou se v jedinou hmotu, v známý nám již »nucleolus«. Tento ihned započne svou činnost, odlučuje částice chromatinu, a tak živná buňka záhy dostává svůj charakteristický ráz a počíná vyživovati vajíčko.

GÜNTHERT ve své práci věnuje rozsáhlou kapitolu sekreční činnosti živných buněk, která vrcholí v prohlášení, že z jádra jejich vystupují chromatinové částice vzniklé tvořením se tetrad a že jakožto chromidie přecházejí do vajíčka. Zároveň objevil, že blána jaderná se odchlipuje a tvoří v plasmě čáru kol dokola jádra, v níž se pohybují chromidie. Z vnitřku jádra pak se utvoří blána nová, ta se opět odchlípí, kterýžto process se opakuje několikráte a takovým způsobem dostává GÜNTHERT jádro živné buňky obklopené vrstvou fibrill, vzniklých z bývalých blan jaderných, které tvoří dráhy pro chromidie.

Na základě svých pozorování na Carabidech a Dytiscidech došel jsem k výsledkům docela jiným, které bych mohl shrnouti v jedinou větu: nikdy nevystupují z jádra živných buněk do plasmy částice chromatinové a nikdy jako takové

nepřecházejí do vajíčka. V živných buňkách neexistuje žádný »chromidialapparat«. Také blána se neodchlipuje do plasmy.

V jiné podobě přecházejí živné látky do vajíčka u Dytiscidů a v jiné u Carabidů. Promluvím nejprvé o Dytiscidech. V jedné z předešlých kapitol sdělil jsem již, co jsem pozoroval na trubicích vaječných za živa, ve fysiologickém roztoku. Totéž viděl jsem i na preparátech seriových, ale pouze na těch, které byly fixovány nějakou osmiovou směsí; zvláště dobře pro tento účel se hodí Herrmannova tekutina. Právě tak, jako za živa vidíme, že váček zárodečný je v plasmě posunut směrem k skupině živných buněk. Na tomto místě zabíhá plasma ovocyty v podobě kužele mezi živné buňky, v jichž plasmě jsou četné krůpěje, které přecházejí do kuželovitého výběžku a hromadí se na tom polu jádra vaječného, který je obrácen k throphocytám. Tyto krůpěje jsou již za živa patrny při malém zvětšení, neboť jsou dosti veliké, tvaru vejčitého. Nebarví se ani za živa methylovou zelení, ani na seriových řezech.

Ani Giardina ani Günthert nečiní zmínky o těchto tělískách. Giardina je však vyobrazuje přece na několika výkresech a též jediným pohledem na tabule Günthertovy možno se snadno přesvědčiti, že tělíska tam byla, ale že následkem nevhodné nějaké manipulace se rozpustila. Na jeho obrazech čís. 82, 83, 92 jsou totiž při jádře (zvl. na polu obráceném k živným buňkám četné vakuoly, které nejsou ničím jiným, než dutinkami po zmíněných tělískách. Já na svých některých preparátech shledal jsem týž zjev, totiž pouhé vakuolky místo tělísek; tyto preparáty byly fixovány buď sublimátem, nebo Carnoyovou směsí. Ale na preparátech impregnovaných osmiovou kyselinou (zvl. použito-li čerstvých roztoků) byla tělíska tato vždy. Z této okolnosti, jakož i z toho, že jsou naprosto resistentní vůči všem barvivům, dá se snadno vyvoditi, že krůpěje tyto jsou z tuku. A dále tvrdím: ony jsou produktem sekrece živných buněk a představují nám živné látky pro mladá vajíčka.

Partikule chromatinové, odštěpivše se od nucleolu, dělí se dále a postupují současně k periferii jádra, až dosáhnou blány jaderné. Zde, na rozhraní jádra a plasmy se působením poslednější rozpouštějí a jsouce (patrně složitým

chemickým pochodem) přeměněny na tuk, sbírají se v krůpěje a prouděním plasmy dostanou se do ovocyty, kde z počátku hromadí se jen na jednom polu jádra. Později rozprostrou se rovnoměrněji kol jádra. Zároveň pozorujeme, jak se tělíska počínají rozpouštěti, stávajíce se vždy menšími a menšími, až posléze mizí úplně. Plasmy přibývá značnou měrou, ale nebarví se více plasmaticky, nýbrž jeví affinitu výhradně k basickým barvivům, kdežto jádro naopak barví se jen plasmaticky. Je tedy v ovocytách co se týče barvení pravý opak oogonií. Ještě po nějakou dobu možno pozorovati proudění plasmy do vajíčka z živných buněk, ale záhy i to ustává. Trophocyty přestanou vyživovati vajíčko, mezi ně a ono vsunou se epithelové buňky a živná komora ponenáhlu degeneruje.

U Carabů jsem nikdy nepozoroval, že by živné látky přecházely do ovocyt v podobě tukových krůpějí, jako je to u Dytiscidů. Zde živné látky přecházejí do vajíčka ve stavu docela tekutém. I zde vidíme opět jak částice chromatinové postupují ku stěně jaderné. Avšak nikdy (krom případů mechanického porušení) nepřecházejí beze změny do plasmy živné buňky nebo dokonce do vajíčka. Naopak, zde vidíme, jak přesně řadí se částečky chromatinové na vnitřní stěně jádra, kdežto na vnější není ani jediná.

Dlužno tedy výklad Günthertův, jakožto naprosto odporující pojmům sekrece a výživy (assimilace!) rozhodně zamítnouti.

Melolontha vulgaris F.

(Obr. 18. 19.)

Příznivé výsledky, kterých jsem docílil u hmyzů s vaječníky panoistickými (Stenobothrus) a meroistickými Carabus, Dytiscus) a hlavně podstatná shoda v obou případech, ponoukaly mne k tomu, abych obrátil svůj zřetel i k třetímu typu vaječníků, acrotrofickému.

Neobyčejně hojným materiálem je tu obyčejný chroust. Vypreparování vaječníků je dosti obtížné, poněvadž jsou tyto obaleny silnými vrstvami tuku. K fixování v tomto případě jsem používal výhradně Herrmannovy směsi, s výsledkem vesměs dobrým.

Jak známo vyznačují se acrotrofické vaječníky jedinou velikou živnou komorou, v níž jsou soustředěny živné buňky ve velkém množství. Tak je tomu i u chrousta. Živná komora obsahuje elementy dvojího druhu; je tu veliký počet buněk (není konečná komůrka tedy syncytium, jako u předešlých), jichž jádra opatřena jsou hojným chromatinem ve formě nepravidelných shluků. Je zřejmo, že zde máme činiti s jádry, která vzhledem k svému fysiologickému účelu (sekreci) jsou značně změněna co do chromatických elementů, krátce, že to jsou živné buňky. (Musím při této příležitosti podotknouti, že nikdy se mi nepodařilo u chroustů zjistiti dráhy plasmatické, které spojují ovocytu s živnými buňkami a které velmi zřetelně vystupují u Aphrophory a Hemipter, jak to popisuje Vejdovský a jiní autoři.

Kromě trophocyt jsou v živné komoře ještě roztroušena četná drobná jádra, se sporým chromatinem; to jsou budoucí jádra follikulová.

Poněvadž exempláře chroustů, které jsem měl k disposici, byla zvířata již dospělá, byly elementy ve vaječníku také už ve stavu velmi pokročilém. Nemohl jsem studovati proto prvé epochy vývoje. Zastihl jsem živné buňky již hotové a nejmladší stadia ovocyt byla opatřena již mixochromosomy. Jejich struktura u chrousta je dosti zřetelná a spirálu chromatickou lze ve většině případů zřetelně rozeznati.

O dalším pochodu nemohu říci mnoho nového. Není tu téměř ničeho, čím by se chroust lišil od předešlých hmyzů. I zde opět nyní nastává zduření lininového podkladu mixochromosomů, a chromatická spirála splývá v malý nucleolek. Isolované lininové sloupce táhnou se zprvu v podobě souvislých, koncentrických pruhů ve vaječníku. Později duří vždy víc a více a záhy vyplňují v podobě jemně zrnité hmoty celé jádro, které vzrůstá do velikých rozměrů (II. perioda vzrůstu). Nucleolky, vzniklé splynutím chromonemů se shluknou a utvoří nám již známé »vnitřní jádro«.

Způsob, jakým z endonucleu se tvoří třetí generace chromosomů, strepsinemy viděl jsem u chrousta poprvé. Je tu něco podobného, co Vejdovský (1907) pozoroval u Rhynchelmis a Glossifonie a nejnověji (1912) též u Aphrophory. Chromosomy, které se tvoří v mužském a ženském pronucleu u Rhynchel-

mis, jsou tenká vlákna, na nichž je celá řada drobných nucleolků v řadě upevněna; tedy tvar týž, jaký já znázornil na obr. 19.

Týž autor zjistil dále, že u Aphrophory (která má též acrotrofické vaječníky) je něco podobného a že nucleolky, které se tvoří na chromosomech, je přebytečný chromatin, jehož se chromosomy odvrhováním zbavují.

Totéž možno snadno zjistit i u chrousta. »Vnitřní jádro« nezůstává dlouho v klidu jakožto »zárodečná skvrna«. Záhy počíná se rozvolňovati (obr. 18) a differencovati v tenká vlákna, na kterých seřazeny jsou nucleolky různé velikosti. Toto rozplétání »vnitřního jádra« pokračuje velmi rychle a dostáváme konečně tvar znázorněný na obr. 19. Tenká vlákna, s růžencovitě seřazenými nucleolky zaujímají velkou část jádra. Samostatnost jednotlivých vláken nemohl jsem zjistiti. Tu a tam zastihneme v jádře četné nucleolky, které nejsou ve spojení s vláknem chromosomovým. Tyto byly patrně odvrženy jako přebytečný chromatin.

Nemaje dosti preparátů po ruce, nemohl jsem sledovati »nucleolisaci« u chrousta do podrobností. Myslím, však, že jedná se tu o týž zjev, který Vejdovský popsal pro Aphrophoru. Rovněž tak zajímavé sledování dalších změn chromosomů před zracími děleními a definitivní jejich úpravy nemohl jsem předsevzíti. Bude mi však zajisté možno doplniti záhy všechny své údaje též prozkoumáním zracích dělení a oplození a to nejen u chrousta, nýbrž i u všech hmyzů dříve popisovaných.

Výsledky.

Vývoj vajíčka všech ode mne studovaných hmyzů možno uvésti na jednotné schéma. V základě je všude pochod týž, rozdíly jsou jen v detailech podřízeného rázu.

Ovogonie vznikají v konečném vlákně syncytialného charakteru, které přechází v konečnou komůrku. Možno sledovati přechod od jader konečného vlákna do elementů konečné komůrky. Na rozhraní konečného vlákna a komůrky, nebo na počátku této ovogonie se silně množí kinetickým dělením. Po posledním dělení vytvářejí se v goniích opět chro-

mosomy jako by mělo dojíti k opětovnému dělení. Tak se ale nestane. Gonie nemohou se dále děliti, vyčerpaly svou energii a mění se v synaptocyty. Lininový podklad chromosomů (u hmyzu možno snadno poučiti se o zvláštní struktuře chromosomů, kterou objevil Vejdovský: chromatin vine se v podobě spirály »chromonemu« kol lininového podkladu) se rozpadne, tak uvolní se vlákna chromonemová, která po nějaké době se shluknou v husté synaptické klubíčko. Chromonem vytvoří si opět linin a tak vznikají nové, tenké chromosomy »leptonemy.« Synapse je důležitá zvláště proto, že v ní děje se u většiny hmyzů parallelní kopulace leptonemů a s ní ruku v ruce číselná redukce.

Parallelní kopulace probíhá tímto způsobem: vždy 2 vlákna se k sobě ponenáhlu přibližují, zatím co se klubíčko synaptické uvolňuje. Vlákna sbližují se parallelně po celé délce. Brzy leží tak blízko u sebe, že nelze jejich individualitu více rozeznati, až konečně splývají úplně a to tak, že nejprvé splynou lininové podklady a pak teprvé chromatinové části. Kol splynulého lininu sestaví se chromatinové částice opět v chromonem, vinoucí se kol něho v podobě spirály. Tato generace chromosomů jsou »mixochromosomy« či »pachynemy«. Vytvořením jejich dána je hranice mezi synaptocyty a druhou periodou vzrůstu. Počátek této charakterisován je důležitým stadiem (objeveným Vejdovským 1911—1912), totiž II. synapsí.

Mixochromosomy zůstávají nějakou dobu v klidu, ale pak nastává další pochod: lininový podklad jejich působením šťávy jaderné zduří a vyplní posléze jakožto »secundární sítivo« celé jádro, které následkem toho vzrůstá a mění se v typický váček zárodečný. Tím samozřejmě pozbudou »chromonemy« své opory a splývají ve zdánlivě kompaktní »nucleolus«, patrně »Keimfleck« dřívějších autorů. Tento »nucleolus« nazvaný od Vejdovského »vnitřním jádrem« chová v sobě chromonemy, jež nepozbyly své individuality.

Vnitřní jádro se opět záhy differencuje v novou generaci chromosomů, která se ihned štěpí: jsou to strepsinemy ve formě dyad.

Vývoj vajíčka u Dytiscidů liší se od obecného typu tím, že sprovázen jen t. zv. »hmotou chromatickou«. Tato je pouhý

přechodný útvar, v němž hromadí se přebytečný chormatin ve formě malých nucleolků (nucleolisace). V čas synapse slouží »hmota chromatická« za obal pro chromosomy a po vytvoření pachynemů zaniká, rozpouštějíc se v šťávě jaderné. Jinak se Dytiscidae neliší v ničem od uvedeného schematu.

Některé ovogonie mění se v živné buňky. V tomto případě nedojde k vytvoření mixochromosomů. Sekrece působena je výhradně chromosomy, které, shluknuvše se v jednolitou hmotu »nucleolu« odštěpují od sebe particule chromatinu; tyto postupují k periferii jádra, kde působením plasmy mění se v živé hmoty pro vajíčko. Nikdy chromatin nepřechází do vajíčka nezměněný v podobě chromidií.

Seznam literatury.

Baranecký: Die Kernteilung in den Pollenmutterzellen einiger Tradescantien. Botan. Zeitung. Bd. XXXVIII. 1880.

Berlese, A.: Gli Insetti, loro organizzazione, svilluppo, abitudini e rapporti coll'uomo. Vol. 1. 1909.

Boveri, Th.: Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Jena 1904.

Claus, C.: Beobachtungen über die Bildung des Insecteneies. Z. wiss. Zool. Bd. XIV. 1864.

Daiber, M.: Beiträge zur Kentniss der Ovarien von Bacillus Rostii. Jenaische Zeitschrift. Bd. XXXIX. 1904.

Debasieux, P.: Les débuts de l'ovogénèse dans le Dytiscus marginalis. La Cellule, t. XXV. 1909.

Giardina, A.: Origine dell' oocite e delle cellule nutrici nel Dytiscus. Internat. Monatschr. Anat. Physiol. Bd. XVIII. 1901.

— Sui primi stadii dell' oogenesi e principalmente sulle fasi di sinapsi. Anat. Anz. 1902.

Gregoire, V.: Les cinèses de maturation dans les deux règnes. La Cellule, t. XXVI. 1910.

Gross, J.: Untersuchungen über die Histologie des Insectenovariums. Zool. Jahrb. Bd. XVIII. 1903.

Günthert, Th.: Die Eibildung der Dytisciden. Zool. Jahrb. Bd. XXX. 1910.

Häcker, V.: Allgemeine Vererbungslehre, Braunschweig 1911.

Henking: Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge in den Eiern der Insecten. Z. wiss. Zool. Bd. LIV. 1892.

Heymons, R.: Die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane von Phyllodromia (Blatta) Germanica. Z. wiss. Zool. Bd. LIII. 1891.

JANSSENS, F. A.: La spermatogénèse chez les Tritons, La Cellule, t. XIX. 1901.

KORSCHELT, E.: Zur Frage nach dem Ursprung der verschiedenen Zellenelemente der Insectenovarien. Zool. Anz. 1885.

— Ueber die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellenelemente des Insectenovarium. Z. wiss. Zool. Bd. XLIII. 1886.

KÖHLER: Untersuchungen über das Ovarium der Hemipteren. Z. wiss. Zool. LXXXVII. 1907.

LEYDIG, F.: Beiträge zur Kenntnis des tierischen Eies im unbefruchteten Zustand, Zool. Jahrb. Bd. III. 1888.

LUBBOCK, G.: On the ova and pseudova of Insects, Phil. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 149, 1859.

MARSHALL: Contributions towards the Embryology and Anatomy of Polistes pallipes. Z. wiss. Zool. LXXXVIII. 1907.

— The early history of the cellular elements of the ovary of a Phryganid, Platyphylax designatus Waltr. Z. wiss. Zool. LXXXVIII. 1907.

McGILL, CAROLINE: The behaviour of the nucleoli during the ovogenesis of Dragon-Fly. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. XXIII.

MEČNIKOV, E.: Embryologische Studien an Insecten. Z. wiss. Zool. Bd. XIV.

PAULCKE, W.: Über die Differenzierung der Zellenelemente im Ovarium der Bienenkénigin. Zool. Jahrb., Anat. Bd. XIV. 1900.

RABES, O.: Zur Kenntniss der Eibildung bei Rhizotrogus solstitialis Z. wiss. Zool. Bd. LXVII. 1900.

RAMBOUSEK FR. J.: Cytologické poměry slinných žlaz u larev Chironomus plumosus L. Král. Čes. Spol. Náuk. 1912.

SINÈTY, R. DE Recherches sur la biologie et l'anatomie des Phasmes. La Cellule, t. XIX. 1901. W

STEIN, F.: Die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer, Berlin 1847.

VEJDOVSKÝ, FR.: Neue Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung. Kön. Béhm. Ges. der Wissch. Prag. 1907.

— Podélná kopulace chromosomů jakožto podklad pro analysu jádra buněčného. Král. čes. spol. náuk. 1909. Praha.

— Zum Problem der Vererbungsträger. Kön. Böhm. Ges. der Wissch. Prag 1911—1912.

WEISMANN, A.: Die Kontinuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung. Jena 1885.

WIELOWIESKI: Zur Morphologie des Insectenovariums. Zool. Anz. 1886.

WILL, L.: Die Entstehung des Eies von Colymbetes fuscus L. Z. wiss. Zool. Bd. XLIII. 1886.

WOLTERECK, R.: Zur Bildung und Entwicklung des Ostracoden-Eies, Z. wiss. Zool. Bd. LXIV. 1898.
BUCHNER, P.: Das accessorische chromosom in Spermatogenese und Ovogenese der Orthopteren. Arch. für Zellforsch. Bd. III. 1909.

Výklad tabulky.

Obr. 1.—11. Stenobothrus.

Obr. 1. Počátek konečné komůrky. a = normální jádra, d = degenerovaná. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 2.

Obr. 2.: Mitotické dělení ovogonie. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 5.

Obr. 3.: Pokračování konečné komůrky. a = počínající integrace chromosomů, b = stadia pseudoprofatická, c = synaptocyty. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 2.

Obr. 4.: Stadium pseudoprofatické při větším zvětšení. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 4.

Obr. 5.: Synapse. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 4.

Obr. 6.: Parallelní kopulace chromosomů.

Obr. 7.: Řez trubicí vaj. v stadiu mixochromosomů (a.) p = paralinin, i = vnitřní jádro. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 2.

Obr. 8.: Mixochromosomy. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 4.

Obr. 9.: Zduření lininu a tvoření vnitřního jádra. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 4.

Obr. 10.: Tvoření nových chromosomů z vnitřního jádra. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 3.

Obr. 11.: Strepsinemy. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 2.

Obr. 12.—16. Car. cancellatus. Illig.

Obr. 12.: Rossetovité dělení ovogonií. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 5.

Obr. 13.: Ovogonie v klidu. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 5.

Obr. 14.: Synapse. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 5.

Obr. 15.: Parallelní kopulace leptonemů. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 5.

Obr. 16.: Mixochromosomy. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 5.

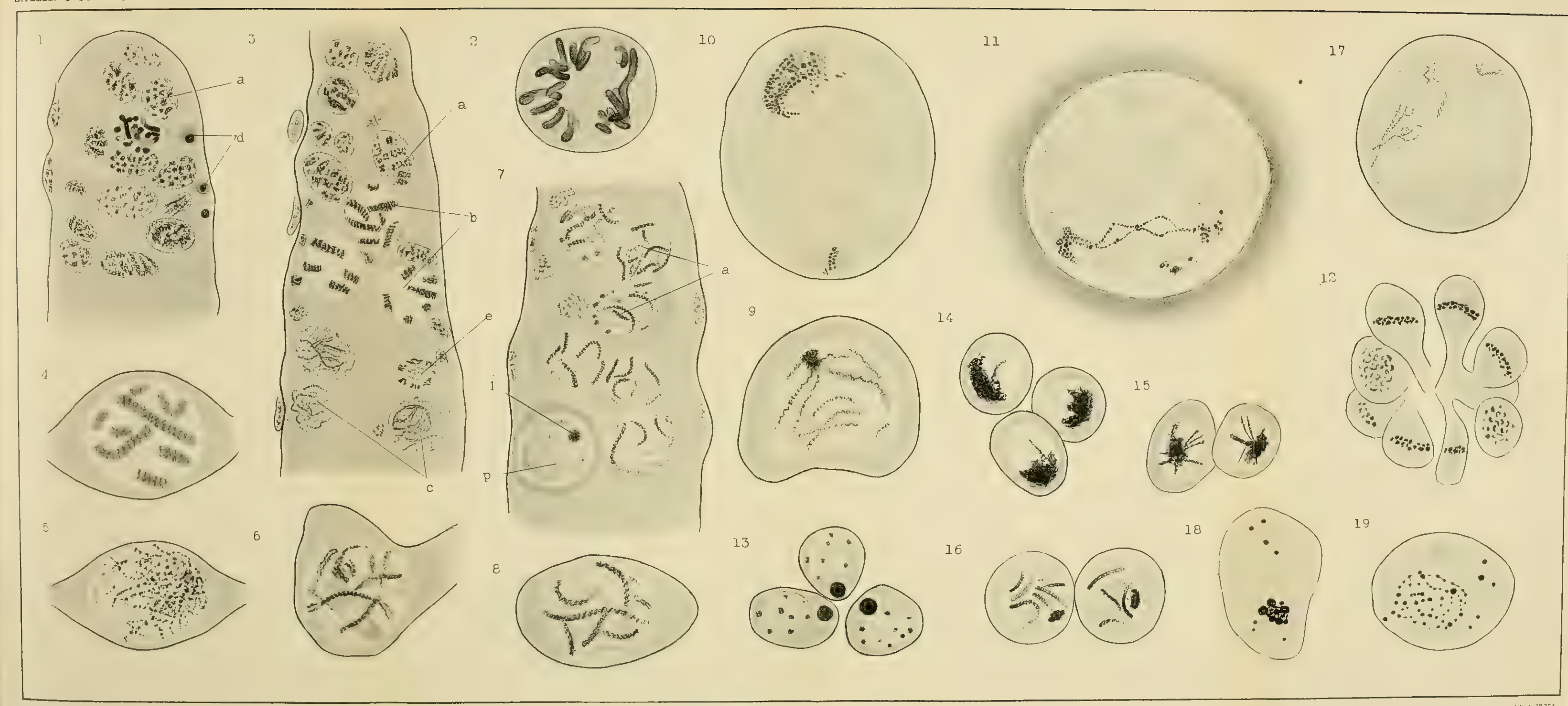
Obr. 17. Dytiscus marginalis L.

Obr. 17.: Strepsinemy. Imm. $^1/_{12}$. Ok. 2.

Obr. 18.—19. Melolontha vulgaris F.

Obr. 18.: Počínající differenciace vnitřního jádra. Zeiss D. Ok. 4.

Obr. 19.: Nucleolisace chromosomů. Zeiss D. Ok. 4.



Veselý del.

XVI.

Monographia generis Trioza Foerster.

Species regionis palearcticae.

Pars III., No. 21.—35.

Dr. Karel Šulc, Michálkovice-Ostrava, Moravia.

Mit 15 Tafeln.

Vorgelegt in der Sitzung am 14. Juni 1912.

21. **Trioza saxifragae** Loew 1888.

(Tab. 21.)

Kopf. — Scheitel 0·28 *mm* breit, 0·20 *mm* in der Mittellinie lang, hinten mäßig ausgeschnitten, die Vorderecken breit abgerundet. — Fühler 0·65 *mm* lang (die einzelnen Glieder I—X messen der Reihe nach in 0·00 *mm* : 5, 5, 17, 6, 4, 5, 4, 5, 5, 6), Sinnesorgane ganz wie bei *Tr. urticae* beschaffen. — Stirnkegel: 0·10 *mm* lang, rasch verschmälert, zugespitzt, nicht divergierend, behaart. — Färbung: der ganze Kopf ganz schwarz, die Fühler haben die ersten 2 Glieder braun, die 2 letzten pechschwarz, das Glied 3 gelb, die Glieder 4—8 gelbbraun.

Thorax oben ganz schwarz, unten stellenweise rötlichgelb.

Vorderflügel ist 1·90 *mm* lang, 0·82 *mm* ist die größte Breite am Anfang des äußeren Drittels. Das Flügelende breit abgerundet, die hintere Hälfte des Flügelendbogens um eine Spur flächer als die vordere, der Gipfel in der Insertion der $M1+2$. — Flügeladern: $C+Sc$ und $R1$ gleichmäßig leicht gekrümmt, Rs fast gerade, vor seinem Ende kurz leicht nach hinten ausgebogen, er endigt knapp

über der Insertion der $M3 + 4$, M endigt über der Insertion des $Cu1$, $M1 + 2$ gerade, $M3 + 4$ leicht gebogen, $Cu1$ kreisbogenförmig. — Färbung der Adern: gelbbraun, die Rippen bräunlich; die äußere Hälfte der A2 tiefschwarzbraun. — Flügelmembran ganz schwach gelblich. — Oberflächedornen bedecken alle Felder vollständig, nur kaum merkbare, schmale, dornenfreie Streifen den Adern entlang freilassend: sie treten in allen Randfeldern bis dicht an den Rand heran und sind dortselbst nicht abgestutzt; die Dornen selbst stehen in Quadraten auf 0·01—0·02 *mm* voneinander. — Spärliche Unterflächedornen sind nur in der *cell. Rs* und zwar in dem äußersten Teile vorhanden. — Marginaldornen wie bei *Tr. urticae L.*

Hinterflügel gewöhnlich.

Beine gelbbraun, die Oberschenkel und Tarsen sind bräunlich.

Abdomen pechschwarz.

♂ Körperende. — Genitalsegment von der Seite nach hinten und unten gleichmäßig bogenförmig, oben wellenförmig, 0·20 *mm* lang, 0·14 *mm* hoch, zerstreut behaart, schwarz. — Kopulationszange: von der Seite gesehen ist der einzelne Ast schuppenförmig, etwa hoch trapezförmig, unten am breitesten, nach oben verschmälert, vorn und hinten schwach ausgebogen; oben ist die Vorderecke abgerundet scharfwinklig, kurz ausgezogen, die Hinterecke in einen an der Basis am schmälsten nach oben immer breiter werdenden, vorn scharfwinklig lang ausgezogenen, oben abgestutzten, hinten rechtwinklingen stark zur Mittellinie geneigten Fortsatz endigend; zwischen dem Fortsatze, der einem Vogelkopfe mit kurzem Halse nicht unähnlich ist, und dem unteren trapezförmigen Teile ist eine sattelförmige von vorn nach hinten herabfallende Vertiefung, zwischen der Vorder- und Hinterecke eine kreisrunde Ausrundung, die Höhe der Zange beträgt 0·13 *mm*, die Breite des unteren Teiles 0·07 mm, die obere Endlänge des hinteren Fortsatzes 0·04 *mm*. Von oben: die Vorderecke kurz spitzwinklig ausgezogen, die Hinterecke in einen Fortsatz ausgezogen, der oben ganz gerade, etwas verdickt erscheint und vorn scharfwinklig, hinten rechtwinklig ist; zwischen beiden Fortsätzen eine kreis-

runde Aushöhlung, die hinteren Fortsätze dachartig zur Mittellinie geneigt. — Von hinten: der untere schuppenförmige Teil hoch dreieckförmig, oben abgerundet auf der inneren Seite, wo der hintere Fortsatz sich emporhebt tief sattelförmig und von da nach unten rinnenförmig vertieft; der Fortsatz selbst unten am breitesten, nach oben schmäler werdend in der schon beschriebenen Weise endigend (in entsprechender Perspektive). — Der äußere Umriß der zusammengeschlossenen Zange ist ein breites 0, oben mit w-förmigem Einschnitte, der innere eine schmale, oben und unten scharfe Ellipse. — Mäßige Behaarung, die namentlich hinten um die sattelförmige Vertiefung am stärksten und längsten ist. — Honiggelbe bis schwarzbraune Färbung. — Analsegment 0·22 *mm* hoch und in der Mitte der Höhe 0·10 *mm* breit, von da nach unten und nach oben am Hinterrande mäßig verschmälert, nach hinten nicht lappenförmig verbreitet, vorn leicht ausgebogen, fast gerade, oben gerade abgestutzt. — In der oberen Hälfte zerstreut, lang behaart. — Farbe unten schwarzbraun, oben heller. — Anus nicht abgesetzt.

♀ Körperende. — Analsegment von oben um den Anus breit, dann rasch verschmälert, hinten an der stumpfen Spitze kurz von den Seiten abgestutzt, im ganzen sehr kurz. — Auf den Praeparaten: 0·35 *mm* lang, und im Basalteile 0·10 *mm* breit; der obere Umriß in der Mitte eingebogen, über dem Schnabelende ausgebogen; Schnabel kurz, allmählich ausgezogen, das Ende breit, von oben nach unten abgerundet, der untere Umriß hinten ausgebogen, der Basaleinschnitt breit und seicht. — Spärliche Behaarung des Basalteiles unter dem Anus, Anfang des Schnabels mit einigen längeren und kürzeren Haaren, eine Reihe längerer Haare unter dem oberen und eine über dem unteren Umrisse; das Ende dicht mittellang behaart. Es sind keine Dornen vorhanden. — Die Partie um die vordere Hälfte des Anus nicht genügend chitinisiert, vor dem Anus ein schmales Chitinstück (Sklerit). — Anus recht lang, 0·16 *mm* i. l. D., geräumig, ringsum ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen und ein Kranz kleiner Haare. — Genitalsegment: oben wellenförmig begrenzt, 0·22 *mm* lang, unten leicht ausgebogen, 0·22 *mm* lang; die Vorderseite 0·27 *mm*

lang und nach vorn winklig ausgezogen, der Schnabel kurz, spitzig, fast rechtwinklig. — Einige längere Haare unter dem oberen Umrisse, die sich am Ende des Schnabels vermehren; das ganze mittlere Drittel der Fläche dicht, lang, zerstreut behaart. Es sind keine Dornen vorhanden. — Äußere Legescheiden sind hinten abgerundet und erreichen etwa das Ende des Genitalsegmentes; sie sind an der Basis fein schuppenförmig, auf der hinteren Hälfte fein länglich geritzt. — Äußerer Legestachel: der Körper ist gerade, Leiste mit Leistchen gehen am oberen Rande, das Endstück ist gerade, überall fast gleich breit, stark chitinisiert, das Ende scharf zugespitzt, oben und unten mit je zwei scharfen Zähnen. — Innerer Legestachel ist kurz dreieckförmig, mit stark chitinisiertem Grate, stumpfer Spitze, einem winzigen Nabel und einer schmalen Leiste am unteren Rande. — Farbe beider Endsegmente ist schwarz.

Körpergröße 2·30 *mm*, bis zum Ende der geschlossenen Flügel gemessen.

Nährpflanze: Saxifraga aizoon. (Loew.).

Lebensweise: »Die Larven dieser Art sitzen in den Achseln der Blätter der grundständigen Blattrosetten von Saxifraga Aizoon Jacq. Ihre Verwandlung zu Imagines findet im Juli und August statt. Die Imagines überwintern und legen Ende Mai oder Anfang Juni ihre Eier auf die Blätter ihrer obgenannten Nährpflanze.« (Loew.).

Larven: sind von Loew 1888 beschrieben worden.

Vorkommen: nur einmal gefunden.

Geographische Verbreitung: Styria sup., in der Gegend von Vordernberg.

Bemerkung. — Diese Beschreibung ist nach den typischen Exemplaren Loews, die noch im K. k. Hofmuseum in Wien aufbewahrt waren, angefertigt worden. — Die Verwandschaftsverhältnisse weisen zu den *Tr. cirsii dispar proxima* und *munda?* hin.

Literatur und Synonymie.

saxifragae Loew f., Übersicht d. Psyll. v. Öst.-Ung., Verh. d. z. b. Ges. Wien, 1888.
— Puton, Catalog, Caën, 1899.
— Ošanin B., Verzeichnis, St. Petersburg. 1907.

22. **Trioza Schrankii** Flor 1861.
(Tab. 22.)

Kopf. — Scheitel hinten gerade, 0·33 *mm* breit, in der Mittellinie 0·20 *mm* lang, mit breit abgerundeten Vorderecken. — Fühler 0·75 *mm* lang (die einzelnen Glieder messen der Reihe nach: 5, 5, 20, 8, 5, 7, 5, 5, 6, 7 in 0·00 *mm*). — Stirnkegel 0·16 *mm* lang, allmählich konisch, mit parallel verlaufenden Längsachsen, auf dem Gipfel abgerundet, nach unten mäßig geneigt, zerstreut behaart. — Färbung: Scheitel und Fühlernäpfe ganz schwarz, die Fühler haben die ersten 2 Glieder braun, das 3. gelb, das 4.—8. gelbbraun, das 9. und 10. pechschwarz; die Stirnkegel sind gelbbraun, an der Basis schwarzbraun, die Spitze ist heller.

Thorax ist schwarz.

Vorderflügel ist 2·25 *mm* lang, 1 *mm* ist die größte Breite am Anfang des äußerem Drittels; das Ende abgerundet zugespitzt, der Flügelgipfel befindet sich am Anfang des äußeren Drittels des *m. cell.* $M1 + 2$ die vordere Hälfte des Flügelendbogens ist mehr gekrümmt als die hintere. — Adern: $C + Sc$ ziemlich gekrümmt, $R1$ leicht gebogen, Rs in der äußeren Hälfte leicht nach vorn gebogen, er endigt über der Insertion der $M3 + 4$, M ziemlich lang, sie endigt über der Insertion des $Cu1$, $M1 + 2$, $M3 + 4$ gerade, $Cu1$ kreisbogenförmig. — Die Färbung der Adern gleichmäßig bräunlich. — Membran: fein leicht gelblich bis intensiv gleichmäßig bernsteingelb. — Dornen: Oberflächedornen bedecken alle Felder vollständig, kaum erkennbare dornenlose Streifen den Adern entlang freilassend; sie stehen in Quadraten auf 0·01—0·02 *mm* voneinander. — Unterflächedornen bedecken die ganze *cell.* $C + Sc$, $R1$ und *Cu*, dann das innere Drittel und äußere Viertel der *cell. Rs*, weiter die drei inneren Viertel der *cell. M*. — Marginaldornen etwa wie bei *Tr. urticae L.* beschaffen.

Hinterflügel gewöhnlich.

Beine gelbbraun mit schwarzbraunen Tarsen und Oberschenkeln.

Abdomen schwarzbraun, die Verbindungsmembran rotbraun.

♂ Körperende. — Genitalsegment von der Seite 0·15 *mm* hoch und 0·20 *mm* lang, nach hinten und unten kreisbogenförmig begrenzt, zerstreut behaart, gelbbraun. — Kopulationszange: der einzelne Ast, von der Seite gesehen, ist unten am breitesten in dieser Richtung, nach oben erscheint er von der Basis als aus 2 Teilen bestehend: 1. vorn in einen schuppenförmigen, elliptischen, nach oben verschmälerten, vorgewölbten dünnen Lappen ausgezogen, 2. hinten in einen 0·14 *mm* hohen, in der unteren Hälfte sich allmählich verschmälernden, in der oberen 0·015 *mm* gleich schmalen, geraden, am Gipfel gerade abgestutzten Ast endigend; die vordere Spitze des Endes ist scharf, rechtwinklig, die hintere scharf spitzig, dünn, kurz ausgezogen und nach unten gekrümmt. Die Höhe des hinteren Astes 0·14 *mm*, die größte Breite desselben 0·03 *mm*, die Breite des oberen Teiles 0·015, die Länge des abgestutzten Endes 0·02 *mm*, die Höhe des vorderen schuppenförmigen Lappens von der Basis der Zange 0·10 *mm*, die größte Breite desselben 0·06 *mm*. — Der hintere Umriß ist in der oberen Hälfte fast gerade, in der unteren stark bauchig nach hinten ausgebogen. — Von oben: das Ende des schuppenförmigen Lappens ist glatt, ohne Zähne und Fortsätze, das Ende des hinteren Astes ist länglich tränenförmig, vorn breiter, abgerundet, hinten schmal und spitzig. — Von hinten ist größtenteils nur der hintere Teil der Zange zu sehen; er ist unten breit, und innen leicht lappenförmig erweitert, die Endhälfte ist schmal, leicht nach innen gebogen, das Ende oben gerade abgestutzt, innen rechtwinklig, außen kurz scharfspitzig ausgebogen; hinter dem äußeren Umrisse des hinteren Teiles sieht man einen Teil des vorderen schuppenförmigen Lappens in entsprechender Perspektive. — Ziemlich lange und dichte Behaarung der oberen Hälfte des schuppenförmigen Lappens und der unteren Hälfte des hinteren astförmigen Fortsatzes; der obere Teil des letzteren nur kurz behaart. — Gelbbraune Farbe, das Ende des hinteren Teiles ist schwarz. — Analsegment ist 0·20 *mm* hoch und in der Hälfte der Höhe 0·13 *mm* breit; der vordere Umriß leicht nach vorn gebogen, der hintere ziemlich bauchig, das Ende gerade abgestutzt. — Lange Haare auf der oberen Hälfte des Segmentes, gelbbraune Farbe.

♀ Körperende. — Analsegment von oben ist kurz keilförmig, um den Anus recht breit, das Ende breit, von den Seiten kurz abgestutzt und abgerundet. Von der Seite auf den Präparaten ist das Analsegment 0·40 *mm* lang und 0·17 *mm* in dem Basalteile breit; der obere Umriß ist unter dem Anus im ganzen stark vorgewölbt; die Vorwölbung hat in der Mitte eine leichte Einbuchtung dann gegen das Ende noch eine senkudäre Vorwölbung; es ist kein Schnabel, sondern nur am Ende eine kleine Spitze vorhanden; die Partie um die vordere Hälfte des Anus ist nicht genügend chitinisiert. — 3—4 längere zerstreute Haare unter dem Anus; das Enddrittel des Segmentes ziemlich dicht lang behaart; es sind keine Dornen vorhanden. — Anus 0·15 *mm* im l. D., ringsum ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen und ein Kranz kleiner Haare. — Genitalsegment von der Seite ist dreieckförmig, vorn ausgebogen, 0·30 *mm* lang, oben leicht ausgebogen, 0·27 *mm* lang, unten in der vorderen Hälfte leicht ausgebogen, 0·25 *mm* lang; es ist kein Schnabel vorhanden, die Spitze ist kurz, scharf, fast rechtwinklig. — Einige längere Haare unter dem oberen Umrisse der hinteren Hälfte, sonst sind die vorderen $^3/_4$ dicht mittellang behaart; es sind keine Dornen vorhanden. — Äußere Scheiden sind kurz, hinten abgerundet, auf der Oberfläche fein geritzt, erreichen etwa das Ende des Genitalsegmentes. — Äußerer Legestachel hat den Körper kurz wellenförmig geritzt, die Leiste am oberen Umrisse; das stark chitinisierte Ende ist im ganzen nach oben gerichtet, wird nach hinten nur allmählich schmäler, hat das Ende scharfspitzig, oben und unten je zwei Zähne. — Innerer Legestachel ist kurz dreieckförmig, hat eine hinten stumpfe Spitze, unten eine schmale Leiste und einen winzigen Nabel. — Färbung beider ♀ Endsegmente ist braunschwarz.

Körpergröße 2·50—2·75 *mm*.

Nährpflanze, Lebensweise und Larven sind unbekannt; Imagines wurden anfangs September gesammelt. (Flor).

Vorkommen: nur in vier Exemplaren im ganzen bekannt.

Geogr. Verbreitung: Austria: Styria, Mariazell, leg. Flor; Austr. Inferior, Piesting, Carinthia, Villach, leg. F. Loew, coll. K. k. Hofmuseum in Wien.

Bemerkung. — Die beiden typischen Exemplare Flor's befinden sich noch im K. k. Hofmuseum in Wien, zu denen noch 2 von Loew gesammelte Individuen hinzukamen; alle diese vier Stücke gehören einheitlichem Typus an und entsprechen der Beschreibung Flor's 1861; meine Beschreibung wurde nach den Originaltypen Flor's angefertigt. Die Art steht am nächsten den Arten dispar, cirsii, saxifragae und ev. munda.

Literatur und Synonymie.

Schrankii Flor g., Z. Kenntnis d. Rhynch., Moskva, 1861.
— Loew f., Katalog d. pal. Psyll., Wiener Ent. Ztg., 1882.
— idem, Revision d. pal. Psyll., Ver. d. k. k. z. b. Ges. Wien, 1882.
— idem, Übersicht, d. Psyll. v. Öst.-Ung., ibidem 1888.
— Puton, Catalog, Caën, 1899.
— Ošanin, Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

23. **Trioza abdominalis** Flor 1861.
(Tab. 23.)

Kopf. — Scheitel 0·30 *mm* breit, 0·20 *mm* lang, hinten gerade, oder mäßig ausgerandet, die Vorderecken mäßig verschmälert und abgerundet. — Fühler: 0·80 *mm* lang (einzelne Glieder: 5, 5, 20, 9, 5, 6, 6, 7, 5, 7, in 0·00 *mm*), alle Glieder außer den zwei breiten basalen gleich breit, die zwei letzten etwas gegen das Ende verbreitet, die Sinnesgruben auf dem 2. 4. 6. 8. und 9. je eine, auf dem 10. zwei kleine; alle Sinnesgruben sind einfach kreisrund, nicht vorspringend, die des 2. und 10. Gliedes haben cca. 0·004 *mm* i. D., die übrigen je eine 0·01 *mm*. — Fühlernäpfe genügend groß, gut von oben sichtbar. — Stirnkegel 0·12 *mm* lang, von breiter Basis allmählich verschmälert, ziemlich scharf zugespitzt, mit parallel verlaufenden Längsachsen. — Färbung: Grund des Scheitels schmutzig hellgelbt, oder bräunlichgelb, bisweilen mit grünlichem Anfluge, bei den ♂♂ nur auf den schmalen Vorderrand beschränkt, der übrige Teil des Scheitels einheitlich schwarz, bei den ♀♀ nur eine angedeutete unbe-

stimmte Zeichnung als rötliche Bräunung; Fühlernäpfe weißgelblich, grünlich gelb, die Fühler weißgelb oder hell grünlichgelb, die zwei ersteren Glieder braun, die zwei letzteren braunschwarz, das 8. Glied in der distalen Hälfte gebräunt. — Stirnkegel gelblich, grünlichgelb, können gebräunt, bei gut ausgefärbten Exemplaren bis braun werden (mit Ausnahme der Spitze, die gelblich bleibt).

Thorax: Grundfarbe gelblich, grünlichgelb (♀), rötlich (♂), die Zeichnung ausgedehnt, nicht begrenzt, zusammenfließend, meist bei ♀♀ rotbraun, bei den ♂♂ pechschwarz.

Vorderflügel: 2·60 *mm* lang, 1 *mm* die größte Breite etwas hinter der Hälfte der Länge; Flügelende verschmälert, die vordere Hälfte mehr gekrümmt als die hintere, die mehr flacher erscheint, Flügelspitze abgerundet; Flügelgipfel ein Stückchen hinter der Insertion der $M1+2$. — Adern: fein, überall gleich breit, $R1$ ziemlich flach, Rs lang, er endigt über der Insertion der $M1+2$, ist leicht wellenförmig, in der äußeren Hälfte nach vorn ausgebogen, vor der Insertion eingebogen; M lang, sie endigt gerade, Cu in der äußeren Hälfte fast kreisbogenförmig; $Cu2$ fast im rechten Winkel zum Rande verlaufend. Färbung der Adern: bleich, in der äußeren Hälfte (insgesamt mit dem Rande) bräunlich, mit fein gezeichneten Rippen. — Flügelmembran: wasserhell; Oberflächedornen in allen Zellen vorhanden, die ganzen Felder bei Wahrung gleichmäßig schmaler dornenloser Streifen mit Dornen bedeckt; zur $C+Sc$ treten die Dornen dicht heran, im ganzen Umfange der *cell.* $R1$ dornenlose Streifen entwickelt, zu den Rändern der Zellen von der Insertion des Rs bis zum $Cu2$ treten die Dornengruppen dicht heran und sind nicht von den Seiten verschmälert; Unterflächedornen sind in voller Breite nur in dem äußersten Viertel der *cell.* Rs auf der ganzen *cell.* $C+Sc$ und dem postsutralen Teile *cell.* Cu entwickelt, sonst fehlen sie vollständig. — Marginaldornen cca. wie bei *urticae L.* — *cell.* R 1 wird von Anfang bis zum Ende allmählich verschmälert.

Hinterflügel: 1·80 *mm* lang, 0·70 *mm* die größte Breite etwas hinter der Hälfte der Länge; die innere Hälfte des Vorderrandes gerade, die äußere eingebogen, das Ende

breit abgerundet, die Flügelspitze in der Hälfte des Randes *cell. Rs*; der Adernverlauf gewöhnlich.

Beine: hellgelb; Schenkel an der Oberseite geschwärzt, bisweilen schwarz mit heller Spitze; letztes Tarsalglied und die Klauen etwas gebräunt.

Abdomen: hellgrün, hellgrün mit bräunlichen Wischen, oder auch oben und unten ganz schwarz, bisweilen mit schmalen hellen Hinterrändern.

♂ Körperende. — Genitalsegment von der Seite 0·16 *mm* hoch und 0·22 *mm* lang, unten fast gerade, hinten bogenförmig, an der Hinterhälfte spärlich zerstreut behaart, hellgrün, bis bräunlich. — Kopulationszange: von der Seite 0·15 *mm* hoch, der untere, 0·10 *mm* hohe und an der Basis ebenso breite Teil ist schuppenförmig, vorgewölbt, vorn und hinten mäßig ausgebogen, nach oben mäßig verschmälert; hier ist er vorn in einen niedrigen, sich verschmälernden, kurz zungenartigen Fortsatz ausgezogen, hinten in einen 0·05 *mm* langen nach vorn gekrümmten, mäßig sich verschmälernden Astfortsatz endigend; das Ende des letzteren ist oben abgestutzt abgerundet, vorn scharfwinklig, hinten kurz rechtwinklig zugespitzt; der Teil zwischen den beiden Fortsätzen ist kreisrund ausgerandet; — von oben erscheint der kleine zungenförmige Fortsatz dünn blattartig, das Ende des astförmigen Fortsatzes ist ein langes, hinten breiteres, sich nach vorn verschmälerndes, nach außen ausgebogenes, vorn und hinten zugespitztes Ellipsoid; — von hinten ist die Basalhälfte der Zangenäste breit, nach außen ausgebuchtet, die obere ziemlich rasch verschmälert und dünn ausgezogen, sie endigen mit der ellipsoidförmigen Zacke, die je nach Drehung der Zange in verschiedensten Perspektiven erscheint; der äußere Umriß ist unten recht ausgebuchtet, oben auf das Drittel verschmälert, der innere schmal, nach unten scharf zugespitzt; es ist zu bemerken, das die Partie am Anfang des obersten Drittels (die der Stelle entsprechen würde, wo bei der Ansicht von der Seite der astförmige Fortsatz beginnt) von den unteren $^{2}/_{3}$ nicht sattelförmig abgesetzt ist, sondern ein allmählicher Übergang zu beobachten ist. — Zerstreute Behaarung, die auf dem Vorder- und Hinterrande, dann unter der vorderen Spitze des Endes länger ist. — Grün-

liche, gebräunte Färbung. — Analsegment: 0·20 *mm* hoch, 0·15 *mm* die größte Breite in der Mitte der Höhe, vorn fast gerade, nur leicht ausgebogen, hinten breit lappenförmig, gegen das Ende verschmälert, in der oberen Hälfte, namentlich auf deren Hinterrande dicht behaart. — Analring nicht selbständig, nicht abgesetzt; gelblich, grünlich, gebräunt.

♀ Körperende. — Analsegment von oben kurz keilförmig, von den Seiten allmählich nach hinten verschmälert. — Von der Seite auf den Präparaten länglich, 0·50 *mm* lang, Breite des Basalteiles 0·12 *mm*; oben unter dem Anus leicht eingebogen, über dem allmählich, lang ausgezogenen Schnabel gerade, das Ende gerade, abgerundet, unten unter dem Schnabel leicht eingebogen, der Basaleinschnitt seicht und lang; die Partie um die vordere Hälfte des Segmentes ungenügend chitinisiert. — Haare: einige spärliche kürzere hinter dem Anus, einige längere unter diesen letzteren, über dem Unterrande des Schnabels eine untere Reihe von cca. 6 kürzeren Haaren und über dieser einige (4—5) längere Haare; der obere Umriß und das Ende oben kurzbehaart; es sind keine Dornen vorhanden. — Anus 0·16 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Ring zweireihiger Drüsenöffnungen und ein Kranz kleiner Haare. — Genitalsegment: von der Seite dreieckförmig, oben 0·40 *mm*, über dem allmählich lang ausgezogenen Schnabel eingebogen, vorn gerade, 0·30 *mm*, unten gerade, in der Mitte mit einem niedrigen Buckel, 0·50 *mm* lang, die Spitze ein wenig nach oben gebogen, von unten nach oben abgerundet. — Die Seiten und der untere Umriß dicht mittellang behaart, die Haare der obersten Reihe auf dem Schnabel sehr lang. — Äußere Legescheiden überragen das Ende des Genitalsegmentes und erreichen nicht das Ende des Analsegmentes, sind nach hinten verschmälert und am Ende abgerundet, fast glatt, nur unten leicht geritzt. — Äußerer Legestachel hat breiten Körper, Leiste, der Oberleistenteil schmal, fein karriert, das Endstück gerade, stark chitinisiert, das Ende spitzig, unten gerade mit 2 Zähnen, oben von oben nach unten hinten abgestutzt, gleichfalls mit 2 Zähnen. — Innerer Legestachel hat den Endteil kurz dreieckförmig, abgestutztes Ende, oben verdickten

Grat und unten eine schmale Leiste. — Färbe beider Endsegmente hell grünlich, gelbgrünlich, die Spitzen gebräunt.

Körpergröße 2·5—3·1 *mm.*

Nährpflanze: unbekannt; sie wurde von Reuter auf einigen dürren mit Chrysanthemum bewachsenen Stellen gefunden und zwar sowohl Imagines wie auch Larven. — Sie wurde auch von den Koniferen abgeklopft (Loew).

Lebensweise: zwar unbekannt, aber nach den spärlichen Daten können wir urteilen, daß sie sich auf *Chrysanthemum* bis September entwickelt, dann auf den Koniferen herumwandert und schließlich überwintert.

Larven sind bisher unbeschrieben.

Vorkommen: nicht überall.

Geogr. Verbreitung: Austria, Hungaria, Rossia (Fennia, Livonia), Suecia, Britannia (Scott: von Buchanan-White in Scottia gefunden).

Bemerkung. — Meine Beschreibung wurde nach den Exemplaren, die von M. O. Reutter in Ispolis bei Abo, Fennia gefunden wurden, angefertigt; sie stimmen vollkommen mit der Originalbeschreibung Flor's und der einzigen bis jetzt im K. k. Hofmuseum in Wien erhaltenen Type desselben Autors vollkommen überein. — Die Art ist interessant durch ihre dimorphe Färbung, indem die ♂♂ dunkel schwarzgefärbt, die ♀♀ heller braungefärbt sind. — Sie steht den *proxima, chrysanthemi, dispar* und *saxifrage* am nächsten und bildet gewissermaßen den Übergang zur *striola, salicivora, curvatinervis* und ihren Verwandten.

Literatur und Synonymie.

abdominalis Flor, Rhynchota Livlands, 1861.
— idem, Zur Kenntnis der Psylloden, Moskva 1861.
— Reuter, Sveriges Psylloder, Ent. Tidskr. Stockholm, 1880.
— Scott, N. o. add. spec. of Ps. n. t. Britain, Ent. M. Mag., London, 1876.
— Scott, Psyllidae, found in Gr. Britain, etc. Ent. M. Mag. 1882.
— Loew, Katalog d. pal. Psyll. W. ent. Ztg., Wien 1882.
— Loew, Revision d. pal. Psyll., Verh. d. z. b. Ges. Wien, 1882.
— Loew, Übersicht d. Psyll. v. Ost.-Ung., ibidem 1884.

abdominalis Edwards, Hem. Hom. Brit. Islands, London, 1896.
— Horváth G., A mag. Psyllidákról, Budapest 1885.
— Puton, Catalogue, Caën, 1899.
— Ošanin, Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

24. **Trioza curvatinervis** Foerster 1848. — Šulc def. em.
(Tab 24.)

K o p f. — S c h e i t e l hinten 0·30 *mm* breit in der Mittellinie 0·20 *mm* lang, die Hinterecken abgestutzt, je ein Punktauge tragend, die Vorderecken breit abgerundet. — F ü h l e r 0·90 *mm* lang, die Länge der einzelnen Glieder beträgt reihenweise in 0·00 *mm*: 5, 5, 22, 10, 10, 10, 10, 10, 4, 5; Sinnesorgane wie bei *Tr. urticae* beschaffen. — S t i r n k e g e l sind nur 0·13 *mm* lang recht breitbasig, dann schnell verschmälert, mit merklich ausgebogenen Flanken, am Gipfel mit einer kleinen Warze, kaum divergierend, mit parallelverlaufenden Achsen, behaart, stark nach unten geneigt. — F ä r b u n g: der Grund des Scheitels ist rotgelb oder hellrot, die Zeichnung braunschwarz, des öfteren tuschschwarz, entweder klein oder auch ausgebreitet, ja auch den ganzen Scheitel einnehmend, die Fühlernäpfe orangegelb oder gelbweiß, die Fühler haben das 1., 2., 3., Glied ganz gelblichweiß, oder sind die Basalteile der zwei ersteren bräunlich, das 3. ist stets gelblichweiß, die Glieder 4—10 ganz schwarz, öfter kann die Basis des 4. bräunlich sein. — Stirnkegel sind gelblichweiß (Neapelgelb), öfter können sie an der Endwarze angebräunt sein, andermal ist die Hinterseite und ein Teil der Innenseite braun oder auch die Basis orangegelb.

V o r d e r f l ü g e l ist 3 *mm* lang, die größte Breite am Anfang des äußeren Drittels beträgt 1·20 *mm*. — Das Ende ist verschmälert und abgerundet, der Gipfel des Flügels liegt etwas hinter der Insertion der $M1 + 2$, die vordere Hälfte des Flügelendes ist stark gekrümmt und hat bedeutend kürzeren Radius als die hintere, die flacher erscheint. — Die A d e r n: die äußere Hälfte des Vorderrandes ist weit mehr gekrümmt als die innere; *R* ist mit seinem Anfang anliegend, *Rs* ist in dem inneren Drittel leicht nach hinten gebogen und ziemlich vom Vorderrande abständig, die äußeren zwei Drittel sind stark nach vorn gekrümmt und dem Vorderrande recht ge-

nähert; *M* ist lang, bogenförmig, $M1 + 2$, $M3 + 4$ sind kurz und gerade. *Cu* ist recht lang, *Cu*1 ist kreisbogenförmig, *Cu*2 gerade, unter einem Winkel von 70° zum Hinterrande gerichtet. — Färbung der Adern: alle sind bleich oder gelblich, nur *A*2 ist gebräunt und zwar so, daß bei Lupenvergrößerung nur das große Mitteldrittel gefärbt ist; schwach gebräunt können sein die Rippe $R + M + Cu$, intensiv schwarz ist die Rippe *A*2. — Flügelmembran ist wasserhell, die anliegenden Teile der *A*2 sind beiderseits leicht verschwommen gebräunt. — Dornen: Oberfläche- und Unterflächedornen fehlen vollständig, die Marginalgruppen wie bei *Tr. urticae L.*

Hinterflügel hat gewöhnliche Nervatur und Form, der innere Teil der *cell. A*2 ist schwarz.

Abdomen: die Dorsalplatten sind rotbraun bis tuschschwarz, glänzend, die Ventralplatten gelbbraun, bräunlich bis schwarzbraun, matt, mit weißen Haaren bedeckt, die Verbindungsmembran und die Ränder der Segmente sind gelblichweiß bis rot.

Füße sind gelblichweiß, die Schenkel, besonders die hinteren schwarzbraun.

♂ Körperende. — Genitalsegment von der Seite gesehen ist nach hinten und unten kreisbogenförmig, die vordere Hälfte des Oberrandes ist merklich ausgebogen; Länge 0·26 *mm*, Höhe 0·16 *mm*, schwarzbraun, zerstreute Haare auf der hinteren Hälfte. — Kopulationszange von der Seite ist im großen ganzen sensenförmig, 0·25 *mm* hoch, bei der Basis am breitesten, in der Mitte der Höhe 0·03 *mm* breit, das oberste Drittel dann allmählich verschmälert, nach vorn gekrümmt, scharf dünn ausgezogen, von hinten nach vorn abgerundet, oben am Scheitel platt; der hintere Umriß ist ausgebogen, der vordere unten lappenförmig erweitert, dann weiter eingebogen, die äußere Fläche ist in der Mitte gekielt. — Von oben: die Äste nähern sich zur Mittellinie und sind oben flach, sodaß sie als zwei Pantoffel von unten gesehen (ohne Absatz) mit der Spitze nach vorn gerichtet erscheinen. — Von hinten sind die Äste in der unteren Hälfte stark lappenförmig nach innen erweitert, dann plötzlich verschmälert und zur Mittellinie gekrümmt; der äußere Umriß erscheint als ein sich nach oben verschmälerndes 0, der

innere als ein lanzettförmiges Blatt mit pfriemenförmigem Stiele; die Spitzen der Zangenäste sind abgeflacht. — Behaarung spärlich, auf dem inneren Rande bei der Ansicht von hinten lange Haare. — Farbe hellbraun. — Analsegment 0·22 *mm* hoch, vorn mäßig ausgebogen, nach hinten breit lappenförmig erweitert, sodaß die Gesamtbreite 0·27 *mm* ausmacht; die obere Seite des Lappens ist fast gerade, desgleichen die untere, die schief von unten nach hinten oben geht, das Ende ist breit abgerundet. — Reichliche mittellange Haare auf der oberen Hälfte des Segmentes, braune, bis schwarzbraune Farbe, das Ende der lappenförmigen Erweiterung ist heller bis weißgelb. — Analring vorn angelötet, hinten abgetrennt, nach hinten deutlich schmäler, mit Haaren besetzt.

♀ Körperende. — Analsegment von oben von einem birnförmigen Umrisse, nach hinten allmählich verschmälert und ausgezogen. — Von der Seite 0·43 *mm* lang und 0·16 *mm* in dem Basalteile breit; der obere Umriß ist unter dem Anus mäßig ausgebogen, am Buckelorte eingebogen, der Schnabel ist deutlich, allmählich ausgezogen, gleichmäßig nach hinten verschmälert, am Ende abgerundet; der untere Umriß ist unter dem Schnabel gerade, vor dem Schnabel ausgebogen; der Schnabel selbst bildet etwa ein Drittel der gesamten Länge; der Teil um die vordere Hälfte des Anus ist nicht genügend chitinisiert. — Kurze zerstreute Haare auf dem Basalteile, einige längere und kürzere auf dem Schnabel; es sind keine Dornen vorhanden. — Anus ist 0·15 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen. — Genitalsegment ist dreieckförmig, die Oberseite ist 0·33 *mm* lang in der Hinterhälfte mäßig eingebogen, die Unterseite 0·35 *mm* lang in der Hinterhälfte mäßig eingebogen; die Vorderseite ist fast gerade und mißt 0·30 *mm*; der Schnabel ist dreieckförmig, mäßig am Anfang abgesetzt, scharfspitzig; spärliche zerstreute kurze Haare, einige der obersten und hintersten sind länger; es sind keine Dornen vorhanden. — Äußere Legescheiden sind hinten verschmälert, fein geritzt und abgerundet, erreichen das Ende des Genitalsegmentes. — Äußerer Legestachel ist geradeachsig, der Oberleistenteil ist schmal

und fein karriert, der Unterleistenteil breiter und fein geritzt, das Endstück ist gerade, stark chitinisiert, von unten nach oben schräg verschmälert, scharfspitzig, oben mit zwei scharfen dreieckförmigen Zähnen. — Innerer Legestachel hat langen messerförmigen Endteil, das Ende ist ausgezogen, stumpf abgestutzt, der Oberrand stark chitinisiert, am Unterrande ist eine schmale Leiste, ein winziger Nabel. — Färbung: ist gelblichweiß, die Spitzen von beiden und die Basis des Analsegmentes sind braun.

Körpergröße: 3·50 *mm.*

Nährpflanze: salices, wahrscheinlich Salix purpurea L.

Lebensweise: die Imagines wurden im Frühling nach ihrer Überwinterung und dann später im Sommer gefunden.

Larven sind unbekannt.

Vorkommen: auf den Fundstellen zahlreich.

Geographische Verbreitung: Germania: Aachen, Crefeld; Austria: Silesia austriaca: Suchá; Aust. Inf.: Pressbaum (Belege im K. k. Hofmuseum Wien); Rossia: Fennia: Pargas leg. M. O. Reuter, coll. Universitätsmuseum Helsingfors. (Documenta ipse vidi.)

Bemerkung. — Beim Studium der 2 bisher noch im K. k. Hofmuseum in Wien erhaltenen typischen ♀ *curvatinervis* leg. det. Foerster, Aachen (Type) und *Tr. pallipes,* 1 ♀ leg. det. Foerster (Type) hat sich herausgestellt, daß die drei Exemplare wahrhaftig eine und dieselbe Spezies sind, wie schon Loew (Revision 1888) erkannt hat; alle drei Stücke sind unausgefärbt, es ist bei ihnen die charakteristische Färbung der *A*2 nur angedeutet, und wurden von Loew mit seiner *unifasciata* (Mitteilungen 1879), später synonymiert (1882 Revision). — Die nähere Untersuchung der Loew'schen Typen (alle in der coll. K. k. Hofmuseum) hat ergeben, daß nicht alle seine Typen den Typen Foersters entsprechen, namentlich gerade *unisfasciata*-Stücke von jenen grundverschieden sind und sich mit *striola* Flor indentifizieren lassen.*) Bemerkung — Foerster-sche Typen sind

*) *Bemerkung.* — Im Gegenteil unter den Loew-schen als *stri-*

curvatinervis sensu Foerster-Šulc und nach diesen, sowie nach den vorhandenen Exemplaren derselben Art in der K. k. Hofmuseumkollektion und namentlich nach dem reichlichen Materiale der coll. M. O. Reuter, Helsingfors, loc. Pargas, Fennia, die mir eingehendes Studium gestatteten — ist meine in diesem Artikel gegebene Beschreibung angefertigt worden.

Für *curvatinervis* Foerster-Šulc sind am meisten charakteristisch folgende Merkmale, die sie genügend von *striola* Flor unterscheiden lassen: kürzere Stirnkegel, die bei den meisten Individuen gelblich weiß sind und nur selten gebräunt erscheinen; schmälere, höhere am Ende länger, schärfer und dünner ausgezogene Kopulationszange, die hinten unten einen dünnen, breiten, hohen Lappen aufweißt, weit längeres (wenigstens um die Hälfte cca. 30:20) ♀ Genitalsegment, das in der Endhälfte ziemlich verschmälert ist, schliesslich die verschiedene Art der Braunfärbung der *A2*, die schon bei Lupenbeobachtung bei *curvatinervis* mehr als das innere Drittel, bei größeren Vergrößerungen aber die zwei äußeren Drittel für sich in Anspruch nimmt; dieses augenscheinlich unbedeutende Zeichen läßt diese Art von *striola* sofort unterscheiden, denn bei der letzteren findet man stets nur einen kleinen schwarzen Strich, der nur das zweite Viertel von innen der *A2* einnimmt. — Die Form der Stirnkegel ist nicht so verläßlich, den obzwar sie in der größten Zahl der Fälle die beschriebenen Formen einbehalten hat (kurz, stumpf, konisch, weißlichgelb bei *curvatinervis*, dagegen länger, mehr ausgezogen, dunkler bei *striola*), so kommen noch namentlich bei *striola* Ausnahmen vor, wo die Stirnkegel weißlich und kurz konisch erscheinen und so jenen der *curvatinervis* in der Form fast ganz gleich sind. —

Die Art ist also der *Tr. striola* am nächsten stehend, aber gut unterschiedbar; siehe noch die *striola*-Beschreibung und die dortselbst hinzugefügten Bemerkungen.

In der Aufzählung der geogr. Verbreitung und Literatur mit Synonymie habe ich nur die Fundorte der von mir

---

ola bezeichneten Individuen finden wir mehrere, die *curvatinervis* Foerster-Šulc *sind.* Loew *hat also beide Arten nicht unterschieden, sondern vermischt.* Der Vorderflügel ist bei beiden Arten ein und derselbe, ununterschiedbar gebaut.

untersuchten Individuen angegeben mit Ausnahme der Kat. Puton und Ošanin; die übrigen literarischen faunistischen Angaben erheischen jetzt einer Kontrole gemäß den neuen Definitionen.

Literatur und Synonymie.

curvatinervis Foerster, Psylloden, 1848.
pallipes idem, ibidem.
curvatinervis, Reuter, Medd. Soc. p. f. f. Fenn., IX. XIII., 1883, 1886.
curvatinervis-striola, promisque Loew, Katalog, Wiener Ent. Ztg., 1882.
— idem, Verh. d. k. k. z. b. Ges., Wien, Revision, 1882.
— idem, Übersicht d. Psyll. v. Öst.-Ung., ibidem, 1888.
— Puton, Catalogue, Caën, 1899.
— Ošanin, B., Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

25. **Trioza salicivora** Reuter 1876.
(Tab. 25.)

Kopf. — Scheitel hinten 0·35 *mm* breit, mäßig ausgeschnitten, 0·20 in der Mittellinie lang, die Vorderecken breit abgerundet. — Fühler 0·85 *mm* lang, einzelne Glieder messen reihenweise in 0·00 *mm*: 5, 5, 23, 10, 10, 9, 7, 7, 4, 5; Sinnesgruben in derselben Zahl, Form, und Stellung wie bei *Tr. urticae* L. — Stirnkegel 0·15 *mm* lang, von breiter Basis zum abgerundeten Gipfel allmählich verschmälert, kaum divergierend. — Färbung: der Grund des Scheitels ist satt rot, die Zeichnung schwarzbraun, am häufigsten tuschschwarz, nicht ausgedehnt, begrenzt, aber auch so ausgebreitet, daß der ganze Scheitel schwarz ist; die Fühler haben das 1 Glied tiefbraun, bis schwarzbraun, das 2 in der Basalhälfte tiefbraun in der Endhälfte hellbraun, das 3 entweder ganz gelblichweiß oder nur ganz am Ende verschwommen bräunlich, das 4 schwarzbraun, öfter mit heller Basis, das 5—10 ganz tuschschwarz; die Beschreibung ist durchschnittlich, öfter trifft man unbedeutende Abweichungen in der Intensität oder Ausdehnung der Färbung; Stirnkegel sind schwarzbraun.

Thorax hat satt hellroten (indischrot) Grund mit unansehnlicher oder auch sehr ausgedehnter Zeichnung, die tuschschwarz ist, sodaß die ganze Brust bis auf Ecken, Schild und Leisten des Metathorax ganz schwarz erscheint.

Vorderflügel ist 3·20 *mm* lang, die größte Breite liegt im Anfang des äußeren Drittels und beträgt 1·30 *mm* (ein zweiter Vergleich derselben Dimensionen war 2·90: 1·15 *mm*). — Das Ende: die vordere Hälfte ist mehr gekrümmt und hat einen kürzeren Radius als die hintere, die flächer erscheint; der Gipfel liegt etwas hinter der Insertion der $M1 + 2$. — Adern: R liegt mit seinem Anfang der M an, Rs ist wellenförmig, in der ersten Hälfte vom Vorderende entfernt und nach hinten gebogen in der äußeren nach vorn gebogen und dem Vorderrande genähert, endigt über der Hälfte der $M1 + 2$; M ist lang, ihr Gipfel liegt gerade unter der größten Krümmung der inneren Hälfte Rs, $M1 + 2$, $M3 + 4$ sind kurz, gerade, Cu ist gleichmäßig gekrümmt, ihr Gipfel liegt in der Hälfte der länge, $Cu2$ ist gerade. — Färbung der Adern: im Ganzen hell rötlichgelb, nur das äußere Drittel des Flügelrandes, ferner $R + M + Cu$, R stellenweise, Rs und $A2$ sind bräunlich; am tiefsten ist $A2$ in ihren äußeren $^2/_3$ gebräunt; dergleichen sind auch die Rippen auf den gebräunten Adern am deutlichsten, indem sie dortselbst auch braun gefärbt sind. — Flügelmembran ist nur ganz schwach gelblich, *cell.* $A2$ und nachmal ein schmaler der $A2$ anliegender Teil *cell.* Cu ist sattbraun angeraucht. — Dornen: Oberflächedornen in allen Feldern entwickelt, überall genügend breite dornenlose Streifen freilasend; die Dornenfelder treten in den *cell.* $R1$, Rs an die Ränder nicht heran, gleichfalls einen dornenlosen Streifen freilassend, in den *cell.* $M1 + 2$, M und $Cu1$ sind sie merklich von den Seiten abgestutzt; die Marginaldornen bilden die gewöhnlich gestellten Gruppen in den *cell.* $M1 + 2$, M und $Cu1$.

Hinterflügel ist gewöhnlich gestaltet.

Abdomen ist rotbraun, schwarzbraun bis tuschschwarz, die Verbindungsmembran und die Hinterränder der Segmente sind satt hellrot.

Füße weißgelb, schmutzig gelblichweiß, die Schenkel, besonders die des Hinterpaares bis schwarzbraun.

♂ Körperende. — Genitalsegment: nach hinten und unten gleichmäßig bogenförmig begrenzt, 0·25 *mm* lang und ebenso hoch, rötlichbraun bis tuschschwarz, mäßig zerstreut behaart. — Kopulationszange: von der Seite ist der einzelne Ast gerade, sensenförmig, mit der Schärfe nach vorn gewendet, 0·20 *mm* hoch, bei der Basis breiter, dann nur 0·04 *mm* im D. breit, das scharfspitzige Ende ist nach vorn gewendet und von hinten nach vorn abgerundet, der hintere Umriß ist beinahe gerade, der vordere in der Mitte mäßig eingebogen, oben und unten mäßig ausgebogen; — von oben erscheint das Ende wie ein Sensenendteil mit dem scharfen Ende nach vorn und unten gewendet; — von hinten ist der untere Teil breit, nach innen lappenförmig erweitert, dann wird der Ast auf einmal enger und verläuft gleichmäßig schmal bis zum Ende, wo er vorn spitzig und von hinten nach vorn abgerundet ist; so erscheint der Ast auf den in KOH ausgekochten ♂, wo er flach gelegen ist; auf den trockenen (auf Minucien montierten) Exemplaren sehen wir unten einen fast halbkugeligen Lappen, die oberen $^2/_3$ sind durch einen schmalen, lyraförmig gekrümmten Ast dargestellt, das Ende erscheint gartenmesserartig, mit dem stumpfen Rande nach oben, mit der scharfen Spitze nach vorn gewendet; rotbraune Färbung, zerstreute Haare, lange dichte Behaarung auf dem Lappen namentlich bei der Ansicht von hinten gut sichtbar. — Analsegment ist 0·16 *mm* hoch, nach hinten bedeutend lappenförmig erweitert, im Ganzen 0·25 *mm* breit, am Ende breit abgerundet, dabei ist die obere Seite gerade, die untere schräg von unten nach hinten oben gerichtet; zerstreute mittellange Behaarung auf der oberen Hälfte, schwarzbraune Farbe, die Ränder des Lappenendes sind heller bis weißlich. — Analring: ist 0·10 *mm* lang, hat die hintere Hälfte frei, die vordere ist angewachsen; spärliche Behaarung, schwarzbraune Farbe.

♀ Körperende. — Analsegment von oben ist kurz, breit, keilförmig, an der Spitze sehr kurz (warzenförmig) ausgezogen, abgerundet und von den Seiten ziemlich abgestutzt. — Von der Seite auf den montierten Praeparaten ist der obere Umriß gleichmäßig ausgebogen und im Ganzen 0·38 *mm* lang, die Spitze ist warzenförmig, kurz nach oben

gekrümmt, kein Schnabel, der untere Umriß ist wellenförmig, kurz vor der Spitze eingebogen, die Breite des Segmentes beträgt 0·18 *mm*, der Teil vorn um den Anus ist schmal, plattenförmig, abgesetzt und läßt sich mit Sicherheit als Dorsalplatte des X Bauchsegmentes erklären; — spärliche mittellange, eher kurze Behaarung, über dem unteren Umrisse hinten einige längere Haare; Chitinstruktur: feine bedornte Warzen. — Genitalsegment oben 0·25, unten 0·18, vorn 0·30 *mm*; der obere Umriß ist deutlich wellenförmig, vor dem Ende stärker eingebogen, die Spitze ist scharf, im Ganzen nach oben mäßig gekrümmt, der Schnabel nicht abgesetzt, der untere Umriß ist gerade, oben mäßig ausgebogen, der vordere stark nach vorn ausgebogen. — Ziemlich lange gleichmäßig zerstreute Haare, die der obersten Reihe und auf der Spitze sind am längsten, ja sehr lang. — Äußere Legescheiden sind kurz, überragen nicht das Ende des Genitalsegmentes, am Ende abgerundet und fein geritzt. — Äußerer Legestachel: der Oberleistenteil ist fein karriert, der Unterleistenteil weich, fein geritzt, das Endstück kurz, stark chitinisiert, nach hinten gleichmäßig verschmälert, am Ende scharfspitzig, oben mit zwei scharfwinkligen Zähnen. — Innerer Legestachel hat das Endstück lang dreieckförmig, das Ende verschmälert und abgestutzt, den oberen Rand stark chitinisiert, unten eine schmale Leiste und einen unansehnlichen Nabel. — Färbung: beide Endsegmente sind rot, mit schwarzen Basen und Enden.

Körpergröße 3·70 *mm*.

Nährpflanze: »habitat inter salices minores« Reuter; Salix caprea (Scott).

Lebensweise: »praesertim copiose tempore vernali sat copiose lecta« (Reuter); man kann schließen, daß sie überwintert und im Frühling zum Eierlegen schreitet.

Larven sind unbeschrieben.

Vorkommen: an den Fundstellen häufig.

Geographische Verbreitung: Britannia; Suecia; Rossia (Fennia: Pargas, Abo; Karelia).

Bemerkung. — Diese Beschreibung wurde nach den typischen Exemplaren, die mir aus der coll. K. k. Hofmuseum in Wien und coll. Universitätsmuseum Helsingfors,

leg. der REUTER zu Gebote standen, angefertigt. — Dieselben waren alle einheitlicher Art und stimmen mit der Originaldiagnose REUTER's vollkommen überein. — Sie ist den *Tr. curvatinervis, nigricornis, striola* und *modesta* am nächsten stehend.

Literatur und Synonymie.

salicivora REUTER M. O., Catalogus Psyllodearum in Fenn. h. lect., Soc. F. Fl. Fenn., Helsingfors, 1876.
— SCOTT J., Monogr. Brit. Psyll., Trans. Ent. Soc. London, 1876.
— SCOTT J., Brit. Psyll., corrections in the synonymy, Ent. M. Mag., London, 1882.
— SCOTT J., Foodplants and times of appearence of Psyll. etc., ibidem.
— LOEW F., Katalog d. pal. Psyll., W. Ent. Ztg. Wien, 1882.
— LOEW F., Revision der pal. Psylloden, Verh. d. z. b. Ges. EDWARDS, Hem. hom. Brit. Isl., London, 1894.
— PUTON A., Catalogue, Caën, 1899.
— OŠANIN, Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

26. **Trioza striola** FLOR 1861.

(Tab. 26.)

Kopf. — Scheitel hinten gerade, 0·35 *mm* breit, 0·20 *mm* in der Mittellinie lang, die Vorderecken breit abgerundet. — Fühler: Fühlergruben geräumig, die Fühler 1·20 *mm* lang (5, 5, 22, 12, 12, 13, 14, 15, 8, 8 in 0·00 *mm*), die Sinnesorgane je eins auf dem IV (0·012 i. D.), VI (0·01 i. D.), VIII und IX (0·01 i. D.), 2 ganz kleine auf dem X Gliede, alle gewöhnlich, kreisförmig. — Stirnkegel 0·20 *mm* lang, von breiter Basis allmählich verschmälert, bisweilen konisch, gewöhnlich, ziemlich dünn ausgezogen, das Ende schmal abgerundet und nach außen ausgebogen, dicht behaart. — Färbung: der Grund gelblichweiß, hellrot, die Zeichnung schwarz, unbedeutend, nur punktförmig oder ausgedehnt, bis den ganzen Scheitel einnehmend; die Fühler: die ersten zwei Glieder braun (ihre Basalhälfte dunkler), das dritte weißgelb, die übrigen braunschwarz; die Spitze des dritten kann bisweilen gebräunt, die Basis des vierten heller sein; Stirnkegel gelb, gelbrot, hellrot, öfters ist die Spitze und die Hinterseite braun.

T h o r a x wie der Scheibel gefärbt; die Zeichnung ist entweder unbedeutend, scharf begrenzt, oder rech ausgedehnt, bis die ganze Fläche einnehmend, sodaß der Thorax ganz schwarz erscheint.

V o r d e r f l ü g e l 3 *mm* lang, 1·35 *mm* die größte Breite in der Mitte der äußeren Hälfte, das Ende abgerundet, die hintere Hälfte des Flügelendbogens bedeutend flacher als die vordere, die sehr ausgebogen erscheint; Flügelgipfel im Ende des vordersten Viertels des Randes *cell.* $M1 + 2$. — A d e r n: *R*1 hat die innere Hälfte fast gerade, die äußere stark gekrümmt; *Rs* lang, er endigt über der Mitte des Randes *cell.* $M1 + 2$ (vor der Insertion $M3 + 4$), dem *R*1 in der äußeren Hälfte sehr genähert und derart gekrümmt, daß er daselbst eine bedeutende Strecke mit ihm parallel verläuft; *cell. R*1 ist daher außerhalb ihrer Mitte schmäler, als an der Basis und hier nur ein wenig breiter als die *cell. Rs* (daselbst); — *M* ist recht lang, ihre Insertion über der Mitte des Randes *cell. M*; $M1 + 2$, $M3 + 4$ gerade; *Cu*1 kreisbogenförmig; *Cu*2 gerade, mit *margo cell. Cu* einen scharfen Winkel bildend. — Färbung der Adern: alle Adern sind entweder bleich, hellgelb, oder bräunlich und zwar gleichmäßig in der äußeren Hälfte des Flügels oder nur ungleichmäßig und stellenweise; das zweite Viertel (von innen) der *A*2 regelmäßig tief braunschwarz; die Rippen sind recht unregelmäßig gefärbt: und zwar entweder überhaupt ungefärbt oder nur stellenweise oder endlich gleichmäßig, hauptsächlich in der äußeren Hälfte des Flügels und auf *A*2. — F l ü g e l m e m b r a n: ist wasserhell, bisweilen leicht gelblich, nur in der Umgebung des Strichels auf *A*2 beiderseite verschwommen wolkig angeraucht. — Dornen: es sind gar keine Oberfläche- und Unterflächedornen vorhanden; Marginaldornen sind in den *cell.* $M1 + 2$, *M* und *Cu*1 vorhanden, gewöhnlich gestaltet, in ihrem Umkreise kann die Flügelmembran angeraucht sein, was jedoch nur mit dem Mikroskop zu sehen ist.

H i n t e r f l ü g e l ist in der äußeren Hälfte am breitesten, das Flügelende ist von hinten nach vorn breit abgerundet.

B e i n e: Vorder- und Mittelbeine beim ♂ schwarz, nur die Schenkel an der Unter- und Vorderseite entweder ganz

oder bloß nach der Spitze hin gelblich oder schmutzigweiß; beim ♀ gelb oder bräunlich, die Schenkel meist nur oben schwarz; Hinterbeine bei beiden Geschlechtern gelblichweiß, häufig die Schenkelspitzen, die Schienenbasis und das letzte Tarsenglied bräunlich.

Abdomen: die Platten sind schwarzbraun bis tief schwarz, dorsal sind sie glänzend, ventrad matt weiß behaart; die Verbindungsmembran und die schmalen hinteren Ränder der Platten rot; auf dem zweiten Dorsalsklerite eine weiße Wachsbinde (die öfters abgewischt ist), der auf den Präparaten eine Reihe einiger Wachshaare entspricht.

♂ Körperende. — Genitalsegment 0·22 hoch und ebenso lang, nach hinten und unten gleichmäßig bogenförmig, zerstreut behaart, schwarzbraun. — Kopulationszange: der einzelne Ast von der Seite gerade, 0·17 *mm* hoch, sensenförmig mit der Schärfe nach vorn und mit der Spitze nach oben gerichtet, das unterste Drittel am breitesten (0·06 *mm*), das mittlere am schmälsten (0·03 *mm*), das oberste 0·04 *mm*; der hintere Umriß ist gerade, der vordere wellenförmig, in der Mitte stark eingebogen, das Ende oben gerade, leistenförmig verdickt, vorn scharf kurzspitzig ausgezogen, und etwas nach unten geneigt, hinten abgerundet; der obere und der hintere Umriß bilden beinahe einen 100° Winkel. — Von oben erscheinen die Zangenenden wie die Sensenspitzen bei der Ansicht von oben. — Von hinten sind die Zangenäste lyraförmig, die oberen $^2/_3$ sind schmal, ihre scharfen Enden sind nach außen und vorn gebogen, das unterste $^1/_3$ ist innen lappenförmig erweitert; (beim Trockenwerden ändert sich das Bild bisweilen nach der Art der Krümmung); zerstreute Behaarung, die hinten innen auf dem Lappen länger ist, einige dornenförmige Haare auf der inneren Fläche des Oberteiles; schwarzbraune Farbe. — Analsegment 0·15 *mm* hoch, vorn gerade, hinten lappenförmig erweitert, allmählich verschmälert, unten von hinten nach vorn schief abfallend, dabei oben gerade und am Ende abgerundet, im Ganzen 0·26 *mm* breit. — Analring in der hinteren Hälfte frei und verschmälert; lange und dichte Behaarung in der oberen Hälfte und auf dem Analring, die untere Hälfte des

Segmentes ist kahl; schwarzbraune Färbung, das Ende ist heller.

♀ Körperende. — Analsegment von oben um den Anus recht breit, kurz keilförmig, vor dem Ende beiderseits ausgebogen, die Spitze verschmälert und ein wenig nach oben gebogen. — Von der Seite 0·35 *mm*, also recht kurz, unter dem Anus leicht ausgebogen bis zur kurzen, leicht nach oben gebogenen Spitze, unten ausgebogen, vor der Spitze ein flacher Ausschnitt; Breite des Basalteiles 0·16 *mm*; vor dem Anus ein schmaler stark chitinisierter Reif, der von dem übrigen Teile des Segmentes abgeteilt erscheint. — Haare: zerstreut, spärlich auf dem Basalteile; auf dem Buckelorte einige längere und einige kleine Haare. — Anus 0·17 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Chitinring mit zweireihigen Drüsenöffnungen und ein Kranz kleiner Haare. — Genitalsegment: vorn kreisbogenförmig, 0·30 *mm* lang, hinten gerade, 0·18 *mm*, oben 0·25 *mm*, wellenförmig, vor der Spitze eingebogen; diese kurz, spitzig, nach oben gebogen; zerstreute, lange Haare auf dem ganzen Segmente. — Äußere Legescheiden: nach hinten gleichmäßig verschmälert, kaum geritzt, erreichen kaum das Ende des Genitalsegmentes. — Äußerer Legestachel: der breite Körper wird hinten von unten rasch in das Endstück verschmälert; dieses kurz, gerade, oben leicht ausgebogen, das Ende mit zwei scharfen dreieckförmigen Zähnen unten von hinten nach vorn abgestutzt, scharfspitzig, ganz stark chitinisiert; Leiste am oberen Umriße. — Innerer Legestachel: kurz beilförmig, das Ende abgestutzt, abgerundet, Leiste am unteren Umrisse, ein kleiner Nabel, leistenförmig verdickter, stark chitinisierter oberer Umriß. — Färbung beider Segmente: in der Mitte gelblich oder orangerot, die Spitzen sind schwarz, der weit größere Vorderteil braunschwarz; das Genitalsegment kann bisweilen ganz schwarz sein, nur eine unbedeutende Stelle vor der Spitze bleibt rötlich.

Körpergröße 2—2·25 *mm*.

Nährpflanze: höchstwahrscheinlich Salix purpurea und andere ähnliche Salices. (Loew), Salix caprea (Reuter).

L e b e n s w e i s e: sie überwintert, denn die Imagines wurden im Frühlinge nach ihrer Überwinterung und später im Sommer auf den oben genannten Salices gefunden (LOEW).

L a r v e n: sind unbekannt.

V o r k o m m e n und Z a h l: wahrscheinlich spärlich.

G e o g r. V e r b r e i t u n g. — Austria (Inferior; Pressbaum, Lunz, leg. LOEW; Purkersdorf, leg. FRAUENFELD; Böhmen: Kieshübel, Salix alba, Karlstein, leg. DUDA, coll. Museum R. Boh. Prag [*saundersi* det. DUDA]; Carniolia: Lees; Küstenland: Görz); Helvetia: Burgdorf, leg. M.-D. — Rossia (Livonia: Segewold, lg. FLOR, Fennia: Pargas, leg. M. O. REUTER.) — Gallia: coll. SINGNORET, nunc. coll. Hofmuseum.

B e m e r k u n g. — Diese Beschreibung wurde nach cca. 15 Exemplaren (♀♂) der coll. M. O. REUTER in Helsingfors, leg. M. O. REUTER, Pargas, Fennia angefertigt; ich bekam diese Exemplare unbestimmt zur Bearbeitung und fand, daß sie mit 2 ♂ Type, *striola* det. FLOR, der coll. K. k. Hofmuseum vollkommen übereinstimmen; da auch die Definition FLOR's auf sie vollkommen paßt, ist ihre Identität nachgewiesen. Typen *unifascita* LOEW, die sich gleichfalls in der genannten Kollektion in 4 Stücken befinden, sind mit meinen und FLOR'schen Typen identisch. — Unter der Abteilung *striola* waren weiter einige Exemplare aus den oben (Geogr. Verbrtg.) angeführten Gegenden außer Böhmen; sonst waren unter diesen Individuen auch einige *curvatinervis* FOERSTER-ŠULC, die also LOEW voneinander nicht zu unterscheiden vermochte. Übrigens siehe das bei *curvatinervis* gesagte. — Dem FOERSTER war diese Art unbekannt. — DUDA's *striola* (Catalogus 1892) coll. Museum Regni Bohemiae Prag ist eine ausgesprochene *acutipennis* Zett. und im Gegenteil seine *saundersi* ist typische *striola*.

Literatur und Synonymie.

striola FLOR G., Rhynchoten Livlands, Dorpat, 1861.
— idem, Zur Kenntn. d. Psyll., Moskva, 1861.
unifasciata LOEW F., Diagnosis of three sp. of. Psyll., Ent. M. Mag., London, 1878.
— idem, Mitteilungen ü. Psyll., Verh. d. k. k. z. b. Ges. Wien, 1879.

curvatinervis-striola, promisque LOEW F., Katalog, Wiener Ent. Ztg., 1882.
— idem, Revision der pal. Psyll., Verh. d. k. k. z. b. Ges. Wien, 1882.
— idem, Übersicht der Psyll. v. Öst.-Ung., ibidem 1888.
striola, REUTER, Sveriges Psylloder, Ent. Tidskr., Stockholm, 1880.
saundersi, DUDA, Catalogus, Prag, 1892.
striola, PUTON A., Catalogue, Caën, 1899.
— OŠANIN B., Verzeichnis, St. Petersburg, XX. 1907.

---

27. **Trioza modesta** FOERSTER 1848.
(Tab. 27.)

Kopf. — Scheitel samt den Augen 0·65 *mm* breit, ohne denselben 0·40 *mm*, 0·20 *mm* in der Mittellinie lang, hinten mäßig ausgerandet, die Hinterecken je ein Punktauge tragend, die Vorderecken mäßig vorspringend und abgerundet. — Fühler 1·20 *mm* lang, die Länge der einzelnen Glieder beträgt der Reihe nach in 0·00 *mm*: 6, 6, 30, 12, 12, 12, 12, 12, 6, 6, bei einem Exemplare aus Königinhof fand ich: 6, 6, 32, 12, 12, 12, 15, 15, 6, 6; die Sinnesorgane wie bei *Tr. urticae*. — Stirnkegel: 0·16 *mm* lang, von breiter Basis zum abgerundeten Gipfel verschmälert, mehr oder weniger divergierend, stark nach unten geneigt, zerstreut behaart. — Färbung: beim ♀ ist der Grund indischrot, die Mitte des Scheitels ist mehr oder weniger verschwommen bräunlich, die Fühlernäpfe rötlich, beim ♂ der ganze Kopf samt den Stirnkegeln kirschrotbraun. — Fühler: die ersten 2 Glieder rotbraun, das 3—5 Glied weißgelb, die nachfolgenden rotbraun, braun bis schwarzbraun, die letzten 2 ganz pechschwarz, bei beiden Geschlechtern gleich gefärbt; Stirnkegel schmutzig rotbraun.

Thorax ist beim ♀ hellrot, rotbraun, die Zeichnung nur dunkler angedeutet, nicht begrenzt, verschwommen, beim ♂ mehr dunkel und mit ziemlich begrenzter breiterer brauner Zeichnung.

Vorderflügel. — Länge 3·10 *mm*, die größte Breite in der Mitte der Länge beträgt 1·25 *mm*. — Flügelende ist zugespitzt abgerundet, die vordere Endbogenhälfte ist

mehr gebogen als die hintere, die flacher erscheint; der Flügelgipfel liegt etwas hinter der Einmündung $M1 + 2$. — Flügeladern: der ganze Vorderrand ist ziemlich gleichmäßig gebogen, *Rs* entspringt in ziemlich großem Abstande vom Vorderrande, nähert sich aber in seinem ziemlich welligen Verlaufe demselben im äußeren Drittel sehr und endigt etwa über der Hälfte der $M3 + 4$; *M* lang, leicht wellig, im ganzen flach gebogen, endigt etwas vor der Insertion *Cu*1; $M1 + 2$, $M3 + 4$ gerade, letztere kürzer als die erstgenannte; *Cu* lang, gerade, *Cu*1 ist kreisbogenförmig, *Cu*2 gerade, verläuft fast unter einem rechten Winkel zum Hinterrande. — Färbung der Adern: ist hellrotbraun, überall gleichmäßig. — Flügelmembran ist beim ♀ gleichmäßig stark gelblich, beim ♂ nur leicht gelblich, ziemlich wasserhell. — Dornen: es sind weder Oberfläche- noch Unterflächedornen vorhanden; Marginalgruppen wie bei *Tr. urticae.*

Hinterflügel: hat Adern und Analfeld gelblich, sonst von gewöhnlicher Gestalt.

Beine: sind rotbraun, die Schenkel bräunlich.

Abdomen kirschrotbraun, dunkelbraun, die Hinterränder der Segmente und Verbindungsmembran rötlich oder hellrot beim ♀, beim ♂ auch dunkler.

♂ Körperende. — Genitalsegment ist von der Seite 0·20 *mm* hoch und ebenso lang, nach unten und hinten kreisbogenförmig begrenzt, auf der hinteren Hälfte zerstreut lang spärlich behaart, kirschrotbraun. — Kopulationszange ist von der Seite etwas sichelartig nach vorn gebogen, unten am breitesten, nach oben gleichmäßig verschmälert, der hintere Umriß ist unten ausgebogen, in der Mitte gerade, der vordere unten eingebogen, in der Mitte etwas ausgebogen, das Ende ist nach vorn etwas ausgezogen, scharf zugespitzt und von hinten nach oben und vorn abgerundet; Höhe 0·15 *mm,* untere Breite 0·04 *mm,* obere Breite 0·03 *mm.* — Von hinten: die Zangenäste sind in der unteren Hälfte recht breit, in der oberen dann gleichmäßig mittelrasch von innen nach oben zur scharfen, nach innen gewendeten Spitze verschmälert; die untere Hälfte ist am Innenrande mäßig ausgeholt, sodaß dortselbst in der Mitte der Höhe ein scharfer, breit dreieckförmiger Zahn entsteht; der Außen-

rand ist fast gerade, eher etwas eingebogen; der äußere Umriß der Zange ähnelt einem unten breiten 0, der innere einer unten recht schmalen 8. — Von oben: die Zangenäste endigen mit einem schmalen Wulste, der scharf ausgezogen, nach vorn verschmälert und nach innen gekrümmt ist. — Behaarung: spärliche Haare auf der Außenseite, lange und dichte gelbe Haare auf der nach hinten gewendeten Fläche der Zange. — Die Färbung ist kirschrotbraun bis braun. — Analsegment: von der Seite auf dem ausgekochten und im Glycerin montierten Präparate 0·13 *mm* hoch, unten am schmälsten, dann nach hinten weit in einen oben fast geraden sich nach hinten verschmälernden und abgerundeten Lappen erweitert, sodaß die gesamte Breite 0·24 *mm* ausmacht; die Vorderseite ist ziemlich stark nach vorn ausgebogen; Haare auf der oberen Hälfte zerstreut, mehr oben und vorn, die obersten auf dem Lappenrande am längsten. — Färbung kirschrotbraun. — Analring vorn mit dem Basalteile verwachsen, hinten abgesetzt, schmal behaart.

♀ Körperende. — Analsegment von oben gesehen sehr kurz keilförmig, das Ende abgerundet und von den Seiten abgestutzt. — Von der Seite auf den montierten Präparaten 0·40 *mm* lang, 0·18 *mm* breit, der obere Umriß unter dem Anus leicht ausgebogen, dann in der Mitte merklich eingebogen, der Schnabel breit, kaum abgesetzt, kurz, oben stark ausgebogen, das Ende von oben nach unten stumpf abgerundet, der untere Umriß leicht wellig; die Partie vorn um den Anus ist ungenügend chitinisiert. — Behaarung: ein Ring kleiner Haare um den Anus, spärliche, dünne, mittellange Haare auf der Seite des Segmentes, auf dem Schnabel mehrere Haare, aus denen 3—4 längere hervorragen; es sind keine Dornen vorhanden; Chitinstruktur auf dem Schnabel und unter dem Anus feinhöckerig, sonst glatt. — Farbe hellrotbraun. — Anus ist 0·18 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen. — Genitalsegment ist oben 0·23 *mm* lang und leicht wellig, unten 0·15 *mm* lang und gleichmäßig leicht ausgebogen, vorn, namentlich in der oberen Partie nach vorn ausgebogen und 0·33 *mm* lang, das Ende rechtwinklig scharf, der Schnabel nicht vorhanden; die ganze Fläche ist zerstreut be-

haart, die Haare sind oben am längsten, nach unten kürzer. — Es sind keine Dornen vorhanden. — Farbe: hellrotbraun. — Äußere Scheiden erreichen kaum das Ende des Analsegmentes, sie werden nach hinten nur wenig schmäler, sind dortselbst abgerundet und auf der Oberfläche fein geritzt. — Äußerer Legestachel ist geradachsig, der Oberleistenteil ist schmal und fein karriert (?), der Unterleistenteil ist breit, fein geritzt, wahrscheinlich auch mit feinen Dornen besetzt, die Leiste ist breit stark chitinisiert, gerade, das Endstück kürzer von unten nach oben verschmälert am Ende scharfspitzig oben mit zwei scharfen spitzig ausgezogen Zähnen, von welchen der hintere sehr klein, der vordere groß ist. — Innerer Legestachel ist oben 0·10 *mm* lang, dreieckförmig, der obere Umriß ist in der Mitte leicht eingebogen, das Ende abgestutzt, unten mit schmaler Leiste, ein winziger Nabel.

Körpergröße ist 3·60 *mm* bis zum Ende der geschlossenen Flügel gemessen (♀).

Nährpflanze ist unbekannt; Foerster hat sie auch *pinicola* benannt, da er sie auf den Koniferen geschöpft hat; es ist aber längst bekannt, daß hier sich keine Psyllode entwickelt, sondern nur aufhält vom Herbst bis in den Frühling; ich habe 3 ♀ Exemplare dieser Art auf einer Wiese am Rande eines Waldes in Königinhof a. E. im April (1896) in Gesellschaft mit *Arytaina genistae* und einem *Pselaphus* geschöpft; sie war augenscheinlich mit Eierlegen beschäftigt und die Nährpflanze ist unter den Wiesenkräutern zu suchen.

Lebensweise. — Das Weibchen überwintert und legt ihre Eier im Frühling (April).

Larven sind unbekannt.

Vorkommen: spärlich.

Geogr. Verbreitung: bisher aus Deutschland (Schlesien, Frankfurt, Taunus, Offenbach) und aus Böhmen (Königinhof a. E., leg. Šulc 1896, April) bekannt.

Bemerkung. — Diese Beschreibung wurde nach den typischen Exemplaren Foersters (5♀ und 1♂) aus der coll. K. k. Hofmuseum in Wien angefertigt. — Dieselben sind einheitlicher Art und stimmen mit der Beschreibung Foer-

sters überein. — Die gleifalls typischen dortselbst befindlichen Exemplare von *pinicola* (6 Stück, alle ♀) sind mit dem typischen *modesta* ♀ identisch; es ist anzunehmen, daß die Art in der Färbung (außer den Fühlern) etwas dimorph ist, indem auch die im Frühjahr gesammelten ♀ (Šulc) rötlicher sind und mehr gelbe Flügel haben als die ♂ (vgl. *abdominalis* Flor). — Sie steht der *curvatinervis* und *salicivora* am nächsten.

Literatur und Synonymie.

modesta, Foerster, Psylloden, 1848.
pinicola, idem, ibidem.
— Meyer-Duer, Die Psylloden, 1871. Schaffhausen.
modesta, idem, ibidem.
pinicola, Loew F., Beträge etc., Verh. d. k. k. z. b. Ges, Wien, 1887,
pinicola, idem, Revision, ibidem, 1882
modesta, idem, ibidem.
pinicola, idem, Katalog, Wiener Ent. Ztg., Wien, 1882.
modesta, idem, ibidem.
— Puton A., Catalogue, Caën, 1899.
pinicola, idem, ibidem.
— Ošanin, Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.
modesta, idem, ibidem.

---

28. **Trioza Saundersi** Meyer-Duer 1871.
(Tab. 28.)

Kopf. — Scheitel hinten 0·35 *mm* breit, mäßig ausgeschweift in der Mitte 0·20 *mm lang,* die Vorderecken breit abgerundet. — Fühler 1·00 *mm* lang (5, 5, 20, 8, 10, 10, 15, 13, 5, 4, in 0·00 *mm*), das 3 Glied ist etwas spindelförmig, das 4 und 6 die auf den distalen Enden um $^1/_3$ breiter als seine Basis, d. i. 0·03 *mm*; Sinnesgruben sind sehr charakteristisch: auf dem 2 Gliede eine kleine einfach kreisrunde 0·002 i. D., auf dem 4 und 6 Gliede je eine 0·02 *mm* i. l. D. mit einem 0·016 *mm* i. D. messenden unregelmäßig kreisrunden Trichter, auf dem 8 und 9 je eine nur 0·002 *mm* i. D. — Stirnkegel: divergierend, an der Basis ziemlich breit, mäßig scharf zugespitzt, 0·12 *mm* lang, behaart. — Färbung: der ganze Kopf vollständig tiefschwarz; die Fühler: das Glied 1, 2 braunschwarz oder schwarz, das Glied 9 und 10 schwarz, distale Hälfte des

8 gebräunt, die Spitzen des 4, 6 und 7 sehr schmal gebräunt, das übrige weiß oder gelblichweiß; die Spitze der Stirnkegel kann bisweilen rötlich erscheinen.

Thorax: die Ränder des Prothorax gelblichweiß, die Seitenspitzen des Metathorax rötlich, sonst tiefschwarz.

Vorderflügel 2·65 *mm* lang, 1·05 *mm* die größte Breite am Anfang der äußeren Hälfte; Flügelende abgerundet, spitzwinklige Flügelspitze ein Stückchen hinter der Insertion der *M*1 + 2; vordere Hälfte des Bogens weit mehr gekrümmt als die hintere. — Flügeladern: *Rs* schwach wellenförmig, das kurze Endstück nach hinten ausgebogen, sein Ende über der Basis der Marginaldornengruppe *cell. M*; *M* lang, ihr Ende über der Insertion des *Cu*1; *M*1 + 2, *M*3 + 4 gerade, mittellang; *Cu* kreisbogenförmig; — Färbung hellgelb, Anfang der *C* + *Sc* und *A*2 braun; die Rippen braun. — Flügelmembran ganz gleichmäßig intensiv weingelb, bisweilen ist das proximale Drittel heller. — Dornen: Oberflächedornen bedecken alle Felder vollständig bis dicht an die Adern herantretend (nur den *M*1 +2, *M*3 + 4 und *Cu*1 entlang sind namentlich gegen Ende zu, schmale, dornenlose Streifen zu beobachten); sie stehen (in der Mitte *cell. M*) in Quadraten und Trapezen auf 0·01—0·02 von einander, in den übrigen Zellen haben sie die gleiche Stellung, nur in dem präsuturalen Teile *cell. Cu* stehen sie mehr in länglichen Reihen, immer zu zwei; sie sind kreisrund und klein. — Unterflächedornen sind nur in der vorderen Hälfte der *cell. R*1 und in den äußeren $^{2}/_{3}$ der *cell. C* + *Sc* vorhanden; sie sind noch kleiner als die Oberflächedornen und stehen etwa in denselben Gruppen und Distanzen voneinander. — Marginalgruppen wie gewöhnlich in den *cell. M*1 + 2, *M* und *Cu*1 vorhanden.

Hinterflügel 1·90 *mm* lang, 0·73 *mm* die größte Breite in der äußeren Hälfte; das Ende von hinten nach vorn breit abgerundet.

Beine: hellgelb oder bräunlichgelb, Schenkel schwarz mit schmal bräunlichgelber Spitze.

Abdomen: gewöhnlich bei dem ♀ rotbraun, bei dem ♂ schwarz, die Verbindungsmembran rotbraun.

♂ Körperende. — Genitalsegment 0·20 *mm* hoch und ebenso lang, nach unten und hinten kreisbogenför-

mig begrenzt, oben leicht wellenförmig, zerstreut lang behaart, schwarzbraun. — Kopulationszange: von der Seite gerade, 0·18 *mm* hoch, die Breite unten: 0·05, in der Mitte 0·02, oben 0·03 *mm*, der vordere Umriß oben und unten ausgebogen, in der Mitte eingebogen, also wellenförmig der hintere gleich geformt, aber die Wellen sind bedeutend niedriger und der Umriß leistenartig verstärkt; das Ende von hinten nach vorn abgerundet, vorn kurz, scharf, dünn ausgezogen, hinten außen mit einer scharfen, dünnspitzigen, nach außen gerichteten Zacke; — von oben ist das Ende leistenförmig verstärkt, vorn verschmälert, spitzig, hinten mit einer kürzeren inneren und einer längeren dünneren äußeren Zacke (im ganzen erscheint das Ende dreizackig); — von hinten sind die Zangenäste unten am breitesten, nach oben allmählich verschmälert die untere Hälfte ist unten ausgebogen und innen lappenförmig erweitert, oben etwas eingebogen, das Ende erscheint dreispitzig; der äußere Umriß ist unten ausgebuchtet, oben verschmälert, der innere ein langes, zungenförmiges Blatt unten mit kurzem Stiele. — Hellbräunlich, zerstreut behaart, auf der inneren Seite namentlich sind die Haare lang und reichlich. — Analsegment: 0·15 *mm* hoch, 0·20 *mm* die größte Länge, vorn ausgebuchtet, nach hinten allmählich lang lappenförmig verschmälert und abgerundet, schwarzbraun, dicht, lang auf der oberen Hälfte behaart; Analring in der hinteren Hälfte frei, nicht verwachsen, schmal.

♂ Körperende. — Analsegment von oben kurz keilförmig mit ausgebuchteten Seiten, die Spitze stumpf abgerundet. — Von der Seite 0·36 *mm* lang, vom Anus zum breit stumpf abgerundeten Ende gerade, kein sichtbar abgesetzter Schnabel, unten mäßig ausgebuchtet; unter dem Anus längere, zerstreute Haare, vor dem Ende 5—6 lange Haare, das Ende dicht, kurz behaart; Breite des Basalteiles 0·11 *mm*, es sind keine Dornen vorhanden. — Anus 0·12 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Chitinring mit zweireihigen Drüsenöffnungen und ein Kranz kleiner Haare. — Genitalsegment: oben 0·30 *mm*, schwach wellenförmig, unten 0·20 *mm* die hintere Hälfte ausgebuchtet; vorn 0·28 *mm*, nach vorn ausgebogen; die Spitze scharf, kurz, mäßig nach oben

gebogen. Die ganze Fläche des Segmentes zerstreut behaart, die obersten und hintersten Haare sind am längsten. — Äußere Legescheiden sind nach hinten verschmälert und abgerundet, fein auf der unteren Hälfte geritzt. — Äußerer Legestachel hat mittelbreiten Körper, das Endstück ist stark gleichmäßig chitinisiert, allmählich nach hinten verschmälert, unten gerade, oben mäßig ausgebogen, das Ende spitzig, oben mit zwei scharfeckigen Zähnen, unten gerade. — Innerer Legestachel länglich messerförmig, oben mäßig ausgebogen, unten gerade, das Ende abgestutzt, unten eine schmale Leiste, oben ein winziger Nabel. — Farbe beider Endsegmente rotbraun.

Körpergröße 3 *mm*.

Nährpflanze unsicher; Flor schreibt: »überall häufig auf feuchten Wiesen«, bei seiner *acutipennis*, »häufig auf urtica« bei seiner *munda*; Loew: »Nährpflanze unbekannt«; Meyer-Duer bei *saundersi:* »hab. in salice incana«, bei *silacea* wird die Nährpflanze nicht angegeben.

Lebensweise: sie wurde von Mai bis spät in den Oktober gefangen (Flor), es ist also wahrscheinlich, daß sie überwintert in dem Imagozustande; Meyer-Duer verzeichnet: »ziemlich zahlreich im April 1870 von Sumpfweiden im Sumpfmoos abgeschöpft.«

Larven sind unbekannt.

Vorkommen: auf den Fundstellen zahlreich.

Geogr. Verbreitung: Anglia; Germania: Aachen, leg. Foerster (coll. K. k. Hofmuseum, Wien); Austria: Böhmen, Neuhaus, leg. Duda; Hungaria; Helvetia, Burgdorf; Rossia: septentrionalis, Livonia, Lodenhof, leg. Flor, Fennia: Pargas, Ispolis, leg. M. O. Reuter; Suecia (Reuter).

Bemerkung. — Diese Beschreibung wurde nach den Exemplaren, die Reuter in Fennia, Ispolis, Pargas, coll. Museum Universitatis Helsingfors, geschöpft hat, angefertigt; dieselben stimmen mit den Typen Meyer-Duer's (Burgdorf, Helvetia, leg. M. D.) jetzt coll. K. k. Hofmuseum vollständig überein; in der letzteren coll. befinden sich auch einige Stücke derselben Art aus Pargas, leg. Reuter, und ein typisches Stück (echte *saundersi*) aus Neuhaus Böhmen, leg. Duda, det. Loew; sonderbarerweise sind dagegen die unter der De-

termination *saundersi* leg. det. DUDA, coll. Museum Regni Bohemiae Pragae aufbewahrten Stücke keine *saundersi* sondern *striola* (größtenteils) *albiventris* und *nigricornis*. — *Silacea* M. D. ist eigentlich von MEYER-DUER nach einigen Exemplaren leg. FOERSTER von Aachen beschrieben worden und zwar nur in der Bestimmungstafel; er M. D. ist also als Autor des Namens anzuführen, obzwar M. D. selbst irrtümlicherweise bei *silacea* den FOERSTER als Autor angibt; FOERSTER hat jedoch keiner Psyllode diesen Namen beigelegt; einige Stücke dieser *silacea* Aachen leg. FOERSTER, *silacea* det. M. D. Type sind in der coll. K. k. Hofmuseum erhalten und sind, wie ich mich überzeugte, typische, jedoch unausgefärbte *saundersi*; da wir den Namen *saundersi* für die in dem Artikel besprochene Art beibehalten haben, ist ihr *silacea* als Synonymum unterzuordnen. — Auch von dem *munda* FLOR nec FOERSTER sind in derselben coll. 2 Stück erhalten, auf welche die Originalbeschreibung FLOR's vollkommen paßt; dieselben sind gleichfalls unausgefärbte *saundersi* M. D.; dergleichen ist die nachfolgende Art FLOR's: *acutipennis* ausgefärbte *saundersi* M. D.; beide Namen FLOR's gehören also als Synonyma zur *saundersi* (Typos vidi).

Saundersi ist auch 1877 von LOEW (im Sinne FLOR's als *acutipennis*) besprochen worden; SCOTT's Beschreibung 1876 ist nur eine minderwertige Repetition der Beschreibung FLOR's (sub. *acutipennis* FOERSTER nec. ZETT. bei beiden Autoren). FOERSTER's *acutipennis* (nec. ZETT) soll *centranthi* VALLOT sein (s. diese!); die übrigen Autoren beschränken sich nur auf die Aufzählung der Fundorte.

Die Art ist recht charakteristisch, läßt sich durch das Ende der ♂ Kopulationszange (sowie viele andere Merkmale) sofort unterscheiden; sie steht der *Tr. acutipennis* am nächsten, unterscheidet sich aber von ihr durch kürzere Stirnkegel, durch kleinere und einfachere Sinnesgruben des 4. und 6. Gliedes der Fühler, die infolgedessen auch nicht so deutlich sägeartig an den Enden vorspringen, durch den in der Mitte am breitesten und gleichmäßig ganz weingelb gefärbten Vorderflügel, durch die bis an die Adern herantretenden Oberflächedornen, durch die dreizackig endende Kopulationszange etc.,

nebst der im ganzen schwärzlichen Färbung; die ♀ Körperendsegmente sind beinahe gleichgeformt.

Literatur und Synonymie.

acutipennis, Flor (nec Zetterstedt), Rhynchoten Livlands 1861.
— Flor (nec Zetterstedt), Zur Kenntnis der Psylloden, Moskva, 1861.
munda, Flor *nec* Foerster, ibidem.
saundersi, Meyer-Duer, Psylloden, Schaffhausen 1871.
silacea idem, ibidem.
saundersi, Scott J., Brit. Psyll., London, 1876.
acutipennis, Scott J., ibidem.
acutipennis, loew (nec Zetterstedt), Beiträge, Verh. d. z. b. Ges. Wien, 1877.
saundersi } Loew, Revision ibidem, 1882.
silacea }
— Loew, Katalog d. pal. Psylloden, Wiener ent. Ztg. 1882.
saundersi, Loew, Übersicht d. Psyll. von Öst.-Ungarn, Verh. d. z. b. Ges. Wien, 1888.
— Reuter M. O., Sveriges Psylloder, Ent. Tidskrift, Stockholm, 1880.
— Duda L., Catalogus, Rhynchota Bohemiae, Pragae 1892.
— Edwards, Hem. Hom. Brit. Isl. London, 1894.
saundersi, Puton A., Catalogue, Caën, 1899.
silacea, Puton A., Catalogue, Caën, 1899.
saundersi, Lamberite, Faune etc. Sud-ouest d. l. France, Bordeaux 1901.
saundersi, Ošanin B., Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.
silacea, Ošanin B., Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

29. **Tr. senetionis** Scopoli 1763, Loew. 1879. (Tab. 29.)

Kopf. — Scheitel 0·30 *mm* breit, 0·20 *mm* lang, hinten mäßig ausgerandet, vorn und seitlich breit abgerundet. — Fühler: 0·60 *mm* lang (die einzelnen Glieder: 5, 5, 19, 9, 5, 7, 7, 7, 5, 6 in 0·00 *mm*), alle gleich breit, gleichmäßig dünn; Sinnesorgane auf dem 2 Gl. 0·002 im D., dann auf dem 4, 6, 8, 9 je ein 0·01 *mm* i. D., auf dem 10 zwei, recht kleine 0·003 *mm* i. D., alle bloß kreisrund, unansehnlich. Fühlerbecher geräumig. — Stirnkegel: 0·15 *mm* lang von breiter Basis lang ausgezogen und allmählich verschmälert, die Enden mäßig nach außen ausgebogen, nach

unten geneigt, dicht behaart. — F ä r b u n g: Grundfarbe des Scheitels hellgrün, die Zeichnung entweder fehlend, oder vorhanden, dann unregelmässig, verschwommen ockergelb; Fühlernäpfe hellgrün, Fühler: die ersten zwei Glieder gelblich, das dritte hellgrün, das vierte hat die Basalhälfte hellgrün, die distale Hälfte hellbraun, die Glieder 5—8 hellbraun, die 9—10 schwarzbraun; Stirnkegel hellgrün mit leicht gelben Spitzen.

T h o r a x hellgrün mit zusammenfließender oder abgegrenzter ockergelber Zeichnung.

V o r d e r f l ü g e l: 2·50 *mm* lang, 1·00 *mm* am breitesten in der äußeren Hälfte; die Spitze gerundet scharfwinklig (beinahe $R >$ d. i. cca 80^0) der Flügelgipfel liegt ein Stückchen hinter der Insertion der $M1 + 2$, die vordere Hälfte des Flügelendbogens bedeutend mehr gekrümmt (ihr Gipfel über der Hälfte des Randes der *cell. M.*) als die hintere. — A d e r n: $C + Sc$ gleichmäßig gekrümmt, die inneren vier Viertel des $R1$ fast gerade, Rs leicht wellenförmig, fast gerade, sein Ende ein Stückchen über dem *margo cell. M.* ein Stückchen hinter der Insertion der $M3 + 4$; M lang, ihr Ende über der Mitte *m. cell. M.*; $M1 + 2$, $M3 + 4$ kurz, leicht bogenförmig; Cu lang, fast kreisbogenförmig, die innere Hälfte mehr gerade, $Cu2$ inseriert sich fast unter einem $R <$; Färbung der Adern: blaß, oder hellbräunlich. — F l ü g e l m e m b r a n: wasserhell, fein durchsichtig. — Dornen: Oberflächedornen bedecken alle Felder; überall sind schmale, gleichmäßige dornenfreie Streifen entwickelt; die Streifen $R + M + Cu$, R und $R1$ (*cell* $C + Sc$) entlang sind unregelmäßig, in dem äußeren Drittel *cell.* $R1$ bilden die Dornen nur eine Reihe, zu je einem geordnet; zum *m. cell. Rs* treten die Dornen dicht heran, ohne daß die Gruppe von den Seiten verschmälert oder abgestutzt wäre, in den *cell.* $M1 + 2$ und $Cu1$ sind die Gruppen niedrig von den Seiten bis zur Basis der Marginaldornen abgestutzt; zu $R + M + Cu$ *(cell. Cu)*, treten die Dornen dicht heran. — Unterflächedornen sind nur im äußersten Viertel *cell. Rs* entwickelt. — Die Dornen sind klein, fein und stehen in Trapezen und Quadraten auf 0·01—0·02 *mm* voneinander. — Marginaldornen sind entwickelt in *cell.* $M1 + 2$, M und $Cu1$ ihre Zahl und Gestalt ist gewöhnlich. — Da Rs mit

*R*1 im ganzen Verlaufe fast parallel verläuft, ist *cell. R*1 distalwärts nur wenig verschmälert.

Hinterflügel 1·80 *mm* lang, 0·60 *mm* die größte Breite, 0·80 *mm* vom Ende, also beinahe in der Hälfte der Länge, von hier an nach außen allmählich verschmälert; die Adern gewöhnlich.

Beine hellgrün, die Schienen lichter, oder hellgebräunt, die Tarsen bräunlich.

Abdomen hellgrün, die Platten bisweilen mit gelben oder auch bräunlichen Wischen und Binden.

♂ Körperende. Genitalsegment 0·18 *mm* hoch und 0·20 *mm* lang, nach unten und hinten kreisbogenförmig abgegrenzt, auf der hinteren Hälfte sehr spärlich behaart, hellgrün, hell gelbgrün. — Kopulationszange, von der Seite gesehen, gerade, 0·17 *mm* hoch, die unteren, 0·07 *mm* breit, schuppenförmig, vorn und hinten leicht ausgebogen, vorn oben gleichmäßig abgerundet, hinten oben in einen 0·02 *mm* schmalen und 0·05 *mm* langen, geraden, astförmigen Fortsatz, — der oben abgestutzt, vorn und hinten kurzspitzig (die vordere Spitze schräg abgestutzt, die hintere scharfwinklig) erscheint — ausgezogen. — Von oben ist das Ende des Fortsatzes kurz, walzenförmig, vorn und hinten abgerundet, kurzspitzig. — Von hinten ist der untere schuppenförmige Teil fast länglich quadratförmig, leicht ausgebogen, oben abgerundet, der Fortsatz schmal, gerade, sein Ende erscheint je nach der Krümmung und Stellung der Zange in entsprechender Perspektive. — Unter dem Fortsatze und an dem Vorder- und Hinterrande (namentlich auf diesem) kürzere und längere Haare. — Hellgrüne, hell gelbgrüne Farbe, das Ende des Fortsatzes bräunlich.

Der äußere Umriß ist ein nach unten breiter werdendes, im oberen Drittel plötzlich (mit Ausrandung), verschmälertes *O*; der innere, ein langes, schmales, unter dem obersten Drittel beiderseits eingebogenes O.

Analsegment 0·20 *mm* hoch, 0·12 *mm* die größte Breite am Anfang des mittleren Drittels; vorn leicht ausgebogen, hinten im untersten Drittel schmal, die oberen $^2/_3$ nach unten und hinten erweitert; es erscheint also das Ende verschmälert; dichtere, mittellange Behaarung auf der oberen

Hälfte, hellgrüne, hell gelbgrüne Farbe, das Ende gebräunt. — Analring nicht von dem Analsegmente abgetrennt, sondern mit ihm fest verwachsen.

♀ Körperende. — Analsegment von oben kurz keilförmig, unter dem Anus von den Seiten eingebogen, das Ende von den Seiten kurz abgestutzt, die Spitze kurz, deutlich. — Von der Seite auf den Präparaten 0·25 *mm* breit, 0·45 *mm* lang, nach hinten rasch verkürzt oben nur leicht ausgebogen, das Ende abgerundet und mäßig, kurz nach oben gebogen, unten fast gerade, kein Basaleinschnitt. — Spärliche mittellange Behaarung auf der hinteren Hälfte des Basalteiles, eine Reihe kleinerer (untere) und eine längerer (obere) Haare über der hinteren Hälfte des unteren Randes; einige kürzere Haare auf der hinteren Hälfte des oberen Umrisses und einige spärliche unter demselben; das Ende fast kahl. — Anus 0·20 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Chitinring mit zweireihigen Drüsenöffnungen und ein Kranz kleiner Haare. — Genitalsegment von der Seite fast dreieckförmig, vorn 0·25 *mm*, nach vorn winklig ausgezogen, oben 0·30 *mm*, leicht wellenförmig, unten 0·30 *mm*, die hintere Hälfte gerade, die vordere etwas ausgebogen, die Spitze kurz ausgezogen. — Die ganze Seite zerstreut behaart, die obersten Haare sind am längsten, die auf dem unteren Umrisse am kürzesten. — Äußere Legescheiden kurz, schmal, nach hinten verschmälert und am Ende abgerundet, fein geritzt. — Äußerer Legestachel: die breite Leiste mit dem Leistchen nimmt die obere Hälfte für sich ein, der Unterleistenteil ist weich und fein geritzt, das Endstück breit, kurz, gerade, stark chitinisiert, das Ende von oben und von unten schräg abgestutzt, scharfspitzig, oben mit zwei scharfeckigen, unten mit zwei stumpfen Zähnen. — Innerer Legestachel: kurz dreieckförmig, unten mit einer schmalen Leiste. — Färbung beider Endsegmente: hellgrün, hell gelbgrün, die Spitzen bräunlich.

Körpergröße 2—3 *mm*, bis zum Ende der geschlossenen Flügel gemessen.

Nährpflanze: Senecio nemorensis *L.*

Lebensweise: »Die Larven leben auf der Unterseite der Blätter solcher Exemplare der genannten Senecio-

Art, welche an schattigen, etwas feuchten Orten wachsen. Die Imagines entwickeln sich von Mitte September an und überwintern.« (Loew.)

Larven sind von Frauenfeld 1861 und Loew 1879 besprochen worden.

Vorkommen nicht überall, aber auf den Fundorten recht zahlreich.

Geogr. Verbreitung. Austria (Böhmen, coll. Duda, M. R. B.), Germania (?).

Bemerkung. — Diese Beschreibung wurde nach den Originalexemplaren Frauenfeld's und Loew's, die sich in der koll. K. k. Nat. Hofmuseum befinden angefertigt; sie weicht von der Loew'schen Diagnose betreffs der Form der ♂♂ Kopulationszange beträchtlich ab, indem Loew die letztere als von der Seite: »dreieckig, am Ende scharf zugespitzt, am Vorderrande sehr schwach konkav, am Hinterrande ebenso konvex« beschreibt (1879, pg. 588). — Diese Nichtübereinstimmung ist darin zu suchen, daß Loew durch Trockenwerden bedeutend gekrümmte und verdrehte Zangen betrachtet hat; ich habe die gut erhaltenen, trockenen Exemplare mit den in KOH ausgekochten montierten Präparaten verglichen und die Form der Zange so als richtig befunden, wie eben von mir dargestellt worden ist. — Die Art steht den *Tr. agrophila* (durch ♂ Körperende) und *viridula* (durch ♀ Körperende) sehr nahe.

Literatur und Synonymie.

senecionis (Chermes), Scopoli, Entom. carn. 1763.
sylvicola Frauenfeld, Verh. d. k. k. z. b. Ges. Wien, 1861.
senecionis, Loew, ibidem, 1879.
— Loew, Revision d. pal. Psyll., ibidem, 1882.
— Loew, Jugendstadien d. Psylloden, ibidem, 1884.
— Loew, Übersicht d. Ps. v. Ost.-Ung., ibidem, 188.
— Loew, Katalog d. pal. Psyll., Wiener ent. Ztg. 1882.
— Duda L., Catalogus f. Boh., Pragae, 1892.
— Puton, Catalogue, Caën, 1899.
— Ošanin B., Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

30. **Trioza Scottii** Loew 1879.
(Tab. 30.)

Kopf. — Scheitel 0·35 *mm* breit, 0·20 *mm* in der Mittellinie lang, hinten fast gerade, nur mäßig ausgeschnitten, die Hinterpunktaugen in den abgerundeten Hinterecken, die Vorderecken breit abgerundet. — Fühler 0·72 *mm* lang (Länge der einzelner Glieder der Reihe nach in 0·00 *mm:* 5, 5, 20, 8, 5, 7, 5, 6, 5, 6); die Sinnesorgane wie bei *Tr. urticae L.* beschaffen. — Stirnkegel nur 0·15 *mm* lang, von breiter Basis gleichmäßig zur abgerundeten Spitze verschmälert, mäßig divergierend, stark nach abwärts geneigt, fein behaart. — Färbung: Scheitel blaßlehmgelb, ohne Zeichnung, nur mit bräunlichroten oder braunen Eindrücke nund schwarzbrauner Mittelfurche, Augen dunkel rotbraun, Ocellen rot, Fühlernäpfe und Stirnkegel ganz schwarz, nur erstere innerlich weißlich; die Fühler haben die ersten Glieder gelb, an den Enden zuweilen gebräunt, die folgenden schwarzbraun, die beiden letzten schwarz.

Thorax: Grundfarbe blaßlehmgelb, öfter rötlich, die Zeichnung entwickelt, begrenzt, sienabraun bis braun.

Vorderflügel ist 3 *mm* lang, seine größte Breite liegt etwa in der Hälfte der Länge und beträgt 1·20 *mm.* — Flügelende ist winklig, abgerundet, der Flügelgipfel liegt etwas hinter der Einmündung der $M1 + 2$; die vordere Flügelendbogenhälfte ist mehr gebogen als die hintere die flächer erscheint. — Flügeladern: $C + Sc$ ist gleichmäßig flach gebogen, $R1$ ist gleichmäßig gebogen, Rs fast gerade, nur schwach, kaum merklich wellenförmig, sein Ende liegt ein Stückchen hinter der Insertion $M3 + 4$, der Anfang des R nicht anliegend, M mittellang, endigt etwa über der Insertion $Cu1$, $M1 + 2$ leicht gebogen, $M3 + 4$ leicht wellenförmig, beide länger, $Cu1$ kreisbogenförmig, $Cu2$ gerade, verläuft zum Hinterrande unter einem scharfen Winkel etwa von 50°. — Färbung der Adern: gelb, $A2$ öfter an seinem Ende ausgedehnt gebräunt. — Flügelmembran ist vollständig wasserhell. — Dornen: Oberflächedornen sind nur auf das innerste Drittel des postsuturalen Teiles *cell. M* beschränkt, sonst ist die Oberfläche bei beiden Geschlechtern

vollständig dornenfrei; Unterflächedornen fehlen überhaupt vollständig. — Marginaldornen wie bei *Tr. urticae L.*

Hinterflügel gewöhnlich, die Adern bräunlich, das Analfeld gebräunt.

Beine: blaßlehmgelb, manchmal mit schwachem bräunlichem Anfluge, die Schenkel oben mit einem mehr oder weniger dunklen, braunen Längsstriche; die Schienen am Ende und die Tarsenglieder bräunlich, oder braun.

Abdomen: blaßgelb oder grünlich, unten einfärbig oder mit bräunlichen Seitenflecken auf den Segmenten, oben mit braunen oder beinahe schwarzbraunen breiten Binden, deren Ränder zuweilen gerötet sind, oder beinahe ganz schwarz, mit Ausnahme des ersten Segmentes, welches stets rötlich und ohne dunkle Binde ist.

♂ Körperende. — Genitalsegment ist 0·25 *mm* lang und 0·20 *mm* hoch, nach hinten und unten bogenförmig begrenzt, auf der hinteren Hälfte zerstreut, lang behaart, gelbweiß, hinten gelb. — Kopulationszange ist von der Seite an der Basis am breitesten d. i. 0·06 *mm*, dann allmählich verschmälert, langgestreckt dreieckförmig, am Vorderrande konkav, am Hinterrande konvex, nach vorn geneigt, sehr schmal und scharf zugespitzt. — Von oben: erscheint das Ende als walzenförmige Leiste, die hinten abgerundet, vorn in einen scharfen Haken ausgezogen ist. — Von hinten erscheinen die Äste im ganzen hoch, schmal, dreieckförmig, gegen die Mittellinie mäßig geneigt, gegen das Ende allmählich verschmälert oben abgestutzt; die vordere Ecke des abgestutzten Endes ist in einen scharfen dünnen Haken ausgezogen, die hintere fast rechteckig und abgerundet; der innere Umriß der zusammengeschlossenen Zange amphoraförmig, der äußere (grob genommen) dreieckförmig. — Behaarung dicht, lang zerstreut, weißlich. — Farbe: schwarz. — Analsegment: 0·17 *mm* hoch, 0·13 *mm* breit, vorn leicht ausgebogen, hinten, stark nach hinten fast kreisbogenförmig erweitert, an der Spitze rasch kurz verschmälert und abgerundet. Analring nicht abgesetzt; zerstreute, dichte, lange Haare auf der oberen Hälfte. — Färbung: gelblichweiß.

♀ Körperende. — Analsegment von oben kurz keilförmig, vor der Spitze etwas verschmälert, an der Spitze von den Seiten abgestutzt; bei der Ansicht von hinten ist am Ende eine kurze aufgebogene Spitze wahrnehmbar und unter derselben eine schmale Spalte, die zur Führung des Legestachels dient und die von den nach unten verlängerten Unterrändern des Analsegmentes gebildet wird. — Von der Seite ist er 0·33 *mm* lang und 0·20 *mm* breit, unter dem Anus von demselben bis zur kleinen aufgebogenen Endspitze gleichmäßig, mittelmäßig ausgebogen, unter der Endspitze mit der eben beschriebenen Spalte, der Unterrand leicht wellenförmig; die vordere Partie um den Anus ist etwas schwächer chitinisiert, der hintere Teil von derselben ungleichmäßig abgegrenzt; mehrere längere und kürzere Haare auf dem hintersten Drittel des Segmentes, darunter auf dem Buckelorte 3—4 recht lange; um den Analring einige kurze Haare. — Es sind keine Dornen vorhanden. — Chitinistruktur grobhöckerig. — Anus 0·12 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen. — Genitalsegment: obere Seite 0·29 *mm* lang, leicht wellig, vordere 0·33 *mm*, stark wellig, in der Mitte nach vorn ausgebogen, die untere 0·18 *mm*, fast gerade, oder leicht nach unten ausgebogen; die vordere obere Ecke stark lanzettförmig nach oben vorragend, der Schnabel nicht im geringsten abgesetzt, das Ende breit abgerundet. — Hintere mittlere Partie des Segmentes zerstreut, mittellang behaart, es sind keine Dornen vorhanden; Chitinstruktur feinhöckerig. — Äußere Legescheiden etwa das Ende des Analsegmentes erreichend, nach hinten verschmälert, am Ende abgestutzt und fein länglich geritzt. — Äußerer Legestachel: der Körper leicht nach oben gebogen, der Oberleistenteil schmal, fein karriert, der Unterleistenteil breit, fein, länglich, kurz geritzt; nicht stachelig; das Endstück breiter, im ganzen leicht nach oben gebogen, das Ende verschmälert, spitzig, oben und unten mit je drei stumpfen Zähnen (einmal wurde ein vierter Zahn unten beobachtet). — Innerer Legestachel sehr kurz, dreieckförmig, oben stark chitinisiert, das Ende abgestutzt, am unteren Umrisse eine breitere Leiste, ein unmerklicher Nabel. — Färbung: beide Segmente gelblichweiß,

das Analsegment am Ende bräunlich; das Ende der äußeren Legescheiden, der äußere und innere Legestachel sind dunkel rotbraun.

Körpergröße 2·40—3·50 *mm.*

Nährpflanze: Berberis vulgaris L.

Lebensweise: »Die Larven leben an der Unterseite der Blätter, welche schon durch das Legen der Eier kleinhöckerig uneben geworden sind, und deren Ränder sich mehr oder weniger stark nach unten einbiegen. Die Imagines entwickeln sich erst vom September an und überwintern.« (Loew.)

Vorkommen: Im Süden überall.

Geogr. Verbreitung: Austria (Krain, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Tirol), Hungaria, Germania.

Bemerkung. — Diese Beschreibung wurde nach den Exemplaren des K. k. Hofmuseums in Wien, leg. det. Loew, (Type) angefertigt; dieselben stimmen mit Loew's Beschreibung vollkommen überein und sind einheitlicher Art. — Sie steht durch die Form der ♂ Kopulationszange der *Tr. nigricornis* wohl am nächsten, das ♀ besitzt aber in der Führungsspalte des Analsegmentes eine eigentümliche Eigenerwerbung.

Literatur und Synonymie.

Scottii, Loew F., Mitteilungen über Psylloden, Verh. d. z. bot. Ges. Wien, 1879.
— Loew F., Revision der pal. Psylloden, ibidem 1882.
— Loew F., Jugendstadien der Psylloden, ibidem 1884.
— Loew F., Übersicht d. Ps. von Oest.-Ung., ibidem, 1888.
— Loew F., Katalog d. pal. Psyll., Wiener ent. Ztg., 1882.
— Puton A., Catalogue, Caën, 1899.
— Ošanin, Verzeichnis St. Petersburg, 1907.

---

31. **Trioza marginepunctata** Flor 1861.
(Tab. 31.)

Kopf. — Scheitel 0·38 *mm* breit, 0·25 *mm* in der Mittellinie lang, hinten fast gerade, die Hinterpunktaugen in den mäßig abgerundeten Hinterecken, die Vorderecken leicht verschmälert, breit abgerundet, bei den vorderen

Punktaugen ein deutlicher Einschnitt. — Fühler 0·70 *mm* lang (die Länge der einzelnen Glieder beträgt der Reihe nach in 0·00 *mm*: 5, 5, 15, 7, 8, 6, 6, 5, 6); die Sinnesorgane wie bei *urticae* beschaffen. — Stirnkegel 0·17 *mm* lang, allmählich verschmälert, an der Spitze abgerundet und mäßig divergierend, spärlich behaart. — Färbung: Grundfarbe gelbgrünlich, gelblich, Zeichnung bräunlich, verschwommen; Stirnkegel bräunlich, mit heller Spitze, Fühler hellgelb oder weißlich, die ersten zwei Glieder bräunlich, die zwei Endglieder (und die Spitze des drittletzten) schwarz.

Thorax: Grundfarbe gelbgrünlich, gelblich-rotgelb, mit undeutlich begrenzter, gelbbrauner, rotbrauner oder brauner Zeichnung.

Vorderflügel. — Länge 3·50 *mm*, die größte Breite 1·30 *mm* ist in der Insertion des *Cu*2. — Flügelende scharf winklig zugespitzt, der Flügelgipfel liegt etwas hinter der Einmündung der *M*1 + 2; die vordere und hintere Flügelendbogenhälfte haben fast gleichen Radius. — Flügeladern: *C* + *Sc* nur leicht gebogen, *R*1 in der inneren Hälfte fast gerade, in der äußeren mäßig nach außen gebogen; *Rs* endigt über der Insertion *M*3 + 4, nähert sich in seiner äußeren Hälfte mehr dem Vorderrande (*R*1), mit dem er fast parallel (aber wellig) verläuft; der Anfang *R* ist frei, nicht anliegend; *M* ziemlich lang, endigt über der Mitte *m. cell. M* und ist gleichmäßig gebogen; *M*1 + 2, *M*3 + 4 sind gerade, die letztere bedeutend kürzer; *Cu*1 ist niedrig, kreisbogenförmig, *Cu*2 verläuft senkrecht zum Hinterrrande und ist auffallend kurz. — Färbung der Adern: hell, die kurzen Enden von *Rs* bis incl. *A*2 schwarzbraun, nebstdem auf der letzteren am Anfang des innersten $^1/_3$ ein kurzer schwarzer Strich. — Flügelmembran wasserhell, nur die Ansatzfläche der Marginaldornen bräunlich (in Form von niedrigen Dreiecken). — Dornen: Oberflächedornen: bedecken nur das mittlere Drittel von der *cell. Rs* nach außen und nach innen stark verschmälert und nur von der Hälfte der *M*1 + 2 bis zur Hälfte *M* reichend; *cell. M* nur in zwei inneren Dritteln bedeckt, nach außen ist die Dornenfläche stark und rasch verschmälert, endigt über der Insertion *Cu*1; *cell. Cu* ganz bedeckt, überall sind breite dornenlose Streifen vorhanden; die Dornen

stehen auf 0·01—0·02 *mm* in unregelmäßigen Quadraten voneinander. — Es sind keine Unterflächedornen vorhanden. — Marginaldornengruppen unten breiter, nach oben recht schmal.

Hinterflügel: gewöhnlich gestaltet, Anfang und Spitze des Klavus angeraucht, die Spitze *c. C + Sc* schwarzbraun.

Beine hellgelb, oder schmutzig hellgelb mit braunen Schenkeln.

Abdomen braun bis schwarzbraun, die Verbindungsmembran einzelner Segmente und ihre hinteren Ränder gelb oder rotgelb.

♂ Körperende. — Genitalsegment 0·20 *mm* hoch und ebenso lang, nach unten und hinten kreisbogenförmig begrenzt, ziemlich dicht und lang an der hinteren Hälfte behaart, schwarzbraun. — Kopulationszange: von der Seite fast gerade, reifenförmig, 0·16 *mm* hoch, in der unteren Hälfte 0·05 *mm* breit, in der oberen gegen das abgerundete Ende allmählich verschmälert, nach vorn ausgebogen, nach hinten mäßig eingebogen, fast gerade; — von oben verschmälern sich die Äste allmählich und sind an den Enden schräg nach außen und hinten abgestutzt und kaum merklich ausgehohlt, mit abgerundeten Ecken, von denen die vordere etwas ausgezogen ist; — von hinten sind die Äste fast gerade, in dem Enddrittel mäßig zur Mittellinie gebogen, und zugespitzt, im untersten Drittel am breitesten und dem Innenrande zu mäßig lappenförmig erweitert; der äußere Umriß der zusammengeschlossenen Zange ist ein fast gleichmäßiges 0, der innere ein in der unteren Hälfte eingedrücktes 0. — Spärliche Behaarung, die nur am obersten Drittel äußerlich und am ganzen Hinterrande länger und reichlicher ist. — Gelbbraune Färbung. — Analsegment ist 0·25 *mm* hoch, vorn fast gerade, hinten stark gleichmäßig lappenförmig erweitert in der Mitte der Höhe am breitesten d. i. 0·20 *mm,* an der Spitze gerade abgestutzt und rasch verschmälert, Analring nicht abgesetzt; — zerstreute Haare auf der oberen Hälfte, die obere Hälfte des Hinterrandes mit langen, spärlichen borstenförmigen Haaren; — schwarzbraun.

♀ Körperende. — Analsegment, von oben gesehen, breit keilförmig, kurz, unter dem Anus von den Seiten eingedrückt, das Ende abgerundet und von den Seiten kurz abgestutzt; — von der Seite 0·44 *mm* lang, der obere Umriß unter dem Anus eingebogen, dann stark ausgebogen, das Ende abgerundet und leicht nach unten gebogen, der untere Umriß leicht wellenförmig, unter der Spitze eingebogen; der Kiel ist glatt, der Schnabel breit, kurz, nicht abgesetzt; der vordere Teil um den Anus herum ist nicht genügend chitinisiert; — Behaarung: ein Ring kurzer Haare um den Anus, spärliche kurze Behaarung des Basalteiles, das hintere Drittel dicht, kurz behaart mit einigen (3—4) längeren Haaren. — Chitinstruktur: feine Punktierung, um den oberen Umriß zerstreute, feine, scharfe Dörnchen; — Farbe: schwarzbraun, die Mitte rötlichgelb. — Anus geräumig, 0·25 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen. — Genitalsegment: oben 0·30 *mm,* wellig; unten 0·35 *mm,* vorn ausgebogen, hinten eingebogen, der Schnabel nur mäßig ausgezogen, stumpf, vorn 0·30 *mm,* nach vorn ausgebogen. — Kurze, dichte Behaarung des Basalteiles und des Schnabels, unter dem oberen Umrisse eine Reihe langer Haare. — Es sind keine Dornen vorhanden. — Farbe schwarzbraun mit rotgelblicher Mitte. — Äußere Legescheiden: sind nach hinten allmählich verschmälert, am Ende abgestutzt abgerundet, vor dem Ende fein länglich geritzt, fast das Ende der Analsegmentes erreichend. — Äußerer Legestachel ist gerade, Oberleistenteil fein karriert, Unterleistenteil fein geritzt und höckerig, das Endstück gerade, stark chitinisiert, oben und unten mit je zwei abgerundeten, dreieckigen Zähnen, mit spitzigem Ende. — Innerer Legestachel ist sehr kurz dreieckförmig, oben 0·06 *mm* lang, an der Spitze abgestutzt, unten mit schmaler Leiste, ein winziger Nabel. — Die ganze Oberfläche des Körpers ist feinmehlig weiß bestaubt.

Körpergröße: 3·50—4 *mm,* bis zum Ende der geschlossenen Flügel gemessen.

Nährpflanze: Rhamnus alaternus L.

Lebensweise: überwintert im Eizustande, die Larven sitzen auf der Unterseite, wo sie kleine Vertiefungen

verursachen, denen auf der Oberseite runde Höckerchen entsprechen; sie verwandeln sich im Mai zu Imagines.

Larven: sind von LOEW beschrieben worden: »sie stimmen in allen Merkmalen und auch in der Lebensweise mit den Larven der in Mitteleuropa auf Rhamnus cathartica L. fast allenthalben vorkommenden *Tr. Rhamni* SCHRK. überein, sind jedoch etwas größer und intensiver grün gefärbt.«

Vorkommen und Geographische Verbreitung: bisher nur aus Gallia meridionalis, Gemmenos bei Marseille, Montpellier, Hyères, Nizza (K. k. Hofmuseum, Wien) und aus Ung. Küstenland, Susak bekannt; hier wahrscheinlich in Menge.

Anmerkung. — Diese Beschreibung wurde nach den Exemplaren des K. k. Hofmuseums in Wien, det. LOEW angefertigt (es sind auch FLOR's Typen (Marseile), hier vorhanden), die alle mit der Originalbeschreibung FLOR's übereinstimmen und einheitlicher Art sind. — Entschieden der *Tr. rhamni* SCHRK. am nächsten stehend, hat aber mehr zugespitzte Flügel, dunkel gefärbte Klavusspitze, dornenlose *cell. R*1 und $C + Sc$, kürzere, anders behaarte ♀ Körperendsegmente, größeren Anus, schmälere ♂ Kopulationszange und nur feinmehlige Bereifung der Körperoberfläche; beide Arten lassen sich kaum voneinander abzuleiten und sind als Schwesterspezies, die gemeinsamen Ahnen entsprungen sind, anzusehen.

Literatur und Synonymie.

marginepunctata FLOR, Zur Kenntnis d. Rhynchoten, Moskva 1861.
— — LOEW F., Mitteilungen über Psylloden, Verh. d. z. b. Ges., Wien, 1879.
— — idem, Revision, ibidem, 1882.
— — idem, Jugendstadien d. Psylloden, ibidem 1888.
— — idem, Katalog d. pal. Psylloden, Wiener. Ent. Ztg. 1882.
— — HORVÀTH G., Magyarországi Psyllidákról, Budapest, 1885.
— — PUTON, Catalogue, Caën, 1899.
— — OŠANIN, Verzeichnis etc., St. Petersburg, 1907.

32. **Trioza alacris** Flor 1861.
(Tab. 32.)

Kopf. — Scheitel hinten 0·30 *mm* breit, mäßig ausgeschnitten, 0·20 *mm* in der Mittellinie lang, die Hinterpunktaugen in den abgerundeten Hinterecken, die Vorderecken breit abgerundet, bei dem vorderen Punktauge ein deutlicher Einschnitt. — Fühler 0·80 *mm* lang, die Länge der einzelnen Glieder beträgt der Reihe nach in 0·00 *mm*: 5, 5, 20, 11, 7, 10, 10, 10, 6, 5; die Sinnesorgane wie bei *Tr. urticae* beschaffen. — Stirnkegel nur 0·10 *mm* lang, also ziemlich kurz, von breiter Basis allmählich verschmälert, an der Spitze breit abgerundet, ganz fein behaart. — Färbung: Grundfarbe hellgelb, hellrotgelb, die Zeichnung verschwommen, bräunlich; Fühler hellgelb, nur die zwei letzten Fühlerglieder schwarz und das drittvorletzte bräunlich; Stirnkegel hellgelb.

Thorax hellgelb, ockergelb, rotgelb, Zeichnung streifenförmig, begrenzt oder verschwommen, zusammenfließend, ockergelb, dunkelrot bis braun.

Vorderflügel 3·30 *mm* lang, die größte Breite in der Mitte der Länge beträgt 1·10 mm. — Flügelende winklig zugespitzt und leicht abgerundet, die vordere und hintere Flügelendbogenhälfte haben fast gleich langen Radius, doch ist der vordere etwas, kaum merklich, kürzer. — Flügeladern: der ganze Vorderrand gleichmäßig gebogen, *Rs* gleichmäßig nach hinten gebogen, sein Ende etwas vor der Insertion *Cu*1; der Anfang *R* frei, nicht anliegend; *M* lang, gleichmäßig gebogen, *M*1 + 2, *M*3 + 4 gerade, letztere kürzer, *Cu*1 kreisbogenförmig, *Cu*2 verläuft zum Hinterrande unter einem scharfen Winkel von cca. 60°. — Färbung der Adern: hellgelb, bisweilen hell rötlichgelb; die äußeren Enden von *M*1 + 2, *M*3 + 4 und *Cu*1 sind gleich wie die, den Marginalgruppen anliegenden Stücke des Hinterrandes, schwärzlich. — Flügelmembran: wasserhell nur die Basis des Marginaldornengebietes angeraucht. — Dornen: Oberflächedornen nur in dem innersten Winkel der *cell. M* vorhanden, Unterflächedornen fehlen vollständig, Marginalgruppen gewöhnlich gestaltet, in den *cell. M*1 +2, *M* und *Cu*1 vorhanden.

Hinterflügel gewöhnlich.

Beine hellgelb.

Abdomen hellgelb. bräunlich, rotbraun bis braun, die Verbindungsmembran heller.

♂ Körperende. — Genitalsegment 0·20 *mm* hoch und 0·25 *mm* lang, nach hinten und unten kreisbogenförmig begrenzt, auf der hinteren Hälfte zerstreut behaart, hellgelb an der Basis bräunlich. — Kopulationszange, von der Seite gesehen, gerade, breit schuppenförmig, 0·20 *mm* hoch, in der Mitte 0·06 *mm* breit, nach unten kaum merklich erweitert, am Ende verschmälert und stumpf abgerundet; — von oben: die Zangenäste sind rasch verschmälert, sodaß ihr Ende fast rechtwinklig erscheint an der Spitze mäßig abgerundet; sie sind nur am hinteren Umrisse stärker chitinisiert, endigen ohne Zacke; — von hinten erscheint der äußere Umriß der zusammengeschlossenen Zange als ein gleichmäßiges 0, der innere als eine unten schmälere 8, die Äste sind in der Mitte nach innen gleichmäßig erweitert und am breitesten, das Enddrittel ist gegen die Mittellinie gebogen und verschmälert. — Kurze Behaarung des Enddrittels und des Vorderrandes, längere Haare am Hinterrande. — Hellgelbe Farbe. — Analsegment: 0·25 *mm* hoch, die Vorderseite fast gerade, die Hinterseite gleichmäßig nach hinten erweitert und abgerundet; das Ende schräg von oben nach vorn und unten abgestutzt, nicht abgesetzt, kurze gleichmäßige Behaarung der oberen Hälfte, hellgelbe Farbe; Analring nicht abgesetzt.

♀ Körperende. — Analsegment von oben länglich keilförmig, am Ende abgerundet; — von der Seite 0·55 *mm* lang, die Basalhälfte 0·15 *mm* breit; der Schnabel lang, allmählich ausgezogen, schmal, das Ende nach unten gebogen und abgerundet; der obere Umriß allmählich herabfallend, über der Schnabelwurzel eingebogen, der untere Umriß lang, nach unten eingebogen; die Partie um den Anus ist nicht genügend chitinisiert. — Behaarung: ein Ring kleiner Haare um den Anus, einige längere Haare hinter und unter dem Anus, eine größere Partie längerer Haare auf dem Grunde des Schnabels, Kiel und Ende des Schnabels mit kurzen Haaren, unter dem oberen Umrisse desselben einige

(4—5) längere Haare, unter denselben über dem unteren Umrisse der hinteren Schnabelhälfte 6—7 kleine spitzige Dornen; Chitinstruktur: mit dem Analdrüsenring konzentrische Reihen kleiner Höckerchen. — Farbe gelblich. — Anus ist 0·15 *mm* lang, ringsum ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen. — Genitalsegment: oben 0·45 *mm*, vorn 0·30 *mm*, unten 0·40 *mm* lang; der Schnabel merklich abgesetzt breit, allmählich lang ausgezogen, ziemlich stumpf endigend; die ganze Fläche ist ziemlich dicht zerstreut behaart, die obersten Reihen der Haare sind am längsten, die untersten am kleinsten; es sind keine Dornen vorhanden. — Farbe: Äußere Legescheiden sind breit, am Ende breit abgestutzt abgerundet, länglich geritzt, sie reichen bis zum Ende des Genitalsegmentes. — Äußerer Legestachel ist fast geradachsig; der Oberleistenteil ist fein karriert, der Unterleistenteil fein länglich geritzt, das Endstück ist allmählich nach hinten verschmälert mit lanzettförmiger Spitze, oben und unten mit je zwei stumpfen Zähnen; in einem Falle habe ich unten derer drei beobachtet. — Innerer Legestachel oben 0·13 *mm* lang, dreieckförmig, der obere Umriß hinten gerade, vorn leicht ausgebogen, die Spitze abgestutzt, am unteren Umrisse eine schmale Leiste, ein kleiner Nabel.

Körpergröße: 3—3·80 *mm*.

Nährpflanze: Laurus nobilis.

Lebensweise: »Die Larven leben auf den jungen Blättern der Triebspitzen und verursachen eine Einrollung nach unten und schwache Verdickung dieser Blätter. Die ersten Imagines entwickeln sich vom Mai oder Juni an. Da von dieser Art die Imagines überwintern, die aus den Eiern der überwinterten Imagines hervorgehenden Larven sich aber meist schon sehr frühzeitig zu vollkommenen Insekten verwandeln, so ist es sehr wahrscheinlich, daß diese Art im Laufe des Jahres zwei Generationen aufweist.« (Loew.)

Larven sind unbeschrieben.

Vorkommen: in Menge.

Geographische Verbreitung: Austria, Dalmatien (Pridvorje, Ragusa), Istrien (Abbazia), auch in nördli-

cheren Gegenden, auf Lorbeer, welcher in Pflanzenhäusern gezogen wird. — Hispania, Gallia meridionalis, Italia.

Bemerkung. — Diese Beschreibung wurde nach den Originaltypen FLOR's, jetzt K. k. Hofmuseum in Wien angefertigt; alle vorhandenen Exemplare sind von einheitlichem Typus, welcher der Beschreibung LOEW's vollkommen entspricht. — Sie steht der *Tr. rhamni* SCHRANK am nächsten.

Literatur und Synonymie.

alacris, FLOR, Psylloden, Moskva 1861.
lauri, TARGIONI TOZETTI, Rendiconti Soc. ent. ital. 1879.
alacris, LOEW F., Katalog. pal. Psyll., Wiener ent. Ztg. 1882.
— idem, Revision der pal. Psyll., Verh. d. k. k. z. bot. Ges. Wien, 1882.
— idem, Übersicht der Psyll. Oest.-Ungarns, ibidem, 1888.
— PUTON, Catalogue, Caën, 1899.
— OŠANIN, Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

33. **Trioza chenopodii** REUTER 1877.
(Tab. 33.)

Kopf. — Scheitel hinten 0·25 *mm*, in der Mitte 0·30 *mm* breit, die Vorderecken und Seiten fast kreisbogenförmig. — Fühler 0·70 *mm* lang (5, 5, 18, 5, 4, 7, 7, 8, 5, 5); das Glied III und IV ist 0·03 *mm*, die nachfolgenden nur 0·02 *mm* breit; es sticht also namentlich das IV Glied infolge seiner Dicke und Kürze ab (auf den Präparaten); die Sinnesgruben sind auf dem 2, 4, 6, 8, 9 und 10 Gliede; die des 4, 6, 8 und 9 sind kreisrund und haben alle nur 0·006 *mm* i. D., jene des 2 und 10 Gliedes sind noch kleiner; Fühlerbecher von oben nur wenig sichtbar und schmal. — Stirnkegel: 0·13 *mm* lang, von breiter Basis allmählich zur abgerundeten Spitze verschmälert, dicht behaart, wenig divergierend. — Färbung: am Scheitel ist die Grundfarbe schmutziggelb, die Zeichnung schwarzbraun bis schwarz, entweder fehlend oder ausgedehnt, verschwommen; Fühlerbecher bis schwarzbraun, Fühler: Glied 1, 2 braun, 3—6 gelblich, 7 gelblich, die äußere Hälfte bräunlich, 8 bräunlich an der Basis heller, 9 und 10 schwarzbraun; Stirnkegel bräunlich, bis schwarzbraun.

Thorax: wie der Scheitel gefärbt.

Vorderflügel 1·65 *mm* lang, 0·65 *mm* die größte Breite, gerade in der Hälfte der gesamten Flügellänge; das Flügelende scharf spitzwinklig, die hintere Hälfte flacher, die vordere mehr gekrümmt, die Flügelspitze im Rande der *cell.* $M1+2$, gleich hinter der Insertion der $M1+2$. — Adern: $C+Sc$, $R1$ und Flügelrand *cell.* Rs in einem gleichmäßig bogenförmig; Rs gerade, er endigt über der Mitte des Randes der *cell.* M; M lang, sie endigt nur ein Stückchen vor dem Rs und ist bogenförmig; $M1+2$, $M3+4$ recht kurz, gerade; Cu flach, bogenförmig; $C1$ Rs, M, $M1+2$, $M3+4$, Cu, $Cu2$, $A2$ zeichnen sich durch eine bisher nicht beobachtete Eigentümlichkeit aus, daß sie nämlich am proximalen Ende stark sind, distal wärts aber allmählich schmäler werden; ihre Färbung ist gelbbraun in der äußeren Hälfte des Flügels dunkler; bei den helleren Exemplaren sind die Rippen ungefärbt, bei den dunkleren bräunlich, von den Adern abstechend. — Flügelmembran wasserhell oder gleichmäßig, unbedeutend angeraucht. — Oberflächedornen bedecken, alle Felder vollständig bis dicht an die Adern herantretend; es sind keine dornenlosen Streifen vorhanden, den Rs ausgenommen, wo von der Hälfte der Länge proximalwärts ein immer breiter werdender dornenloser Streifen beobachtet werden kann; die Oberflächdornen stehen auf 0·01 *mm* in Quadraten voneinander und sind recht groß, indem sie 0·002 i. D. haben; es sind keine Unterflächedornen vorhanden. — Marginaldornen in den *cell.* $M1+2$, M und Cu gewöhnlich.

Hinterflügel 1 *mm* lang, 0·30 *mm* die größte Breite in innersten Drittel, nach außen allmählich verschmälert; der Vorderrand gerade, in der Mitte winklig nach vorn ausgebogen; die Adern gelbbraun.

Beine schmutziggelb, die Oberschenkel, Spitzen der Tibien und Tarsen braunschwarz.

Abdomen: die Platten sind bräunlich bis schwarzbraun, die schmalen Hinterränder gelblich; die Verbindungsmembran gelblich.

♂ Körperende. — Genitalsegment: von der Seite 0·23 *mm* lang, 0·12 *mm* hoch, nach unten und hinten

kreisbogenförmig begrenzt, spärlich zerstreut behaart, schmutziggelb, gelbbräunlich. — Kopulationszange: von der Seite ist der einzelne Ast gerade, 0·13 *mm* hoch, in der Mitte am breitesten: 0·07 *mm*, nach unten weniger, nach oben hin mehr verschmälert, hinten fast gerade, vorn kreisbogenförmig ausgebogen, das Ende abgerundet. — Von oben sind die Enden von vorn nach hinten kreisbogenförmig abgerundet und endigen mit einer Zacke, die vorn in der Fortsetzung des Vorderrandes abgerundet, hinten rechtwinklig ist. — Von hinten: die unten 0·05 *mm* breiten Äste werden nach oben schmäler; der äußere Umriß der zusammengeschlossenen Zange ist ein an den Ecken abgerundetes Dreieck, der innere fast spaltenförmig, oben enger, unten breiter. Zerstreute spärliche Behaarung, die auf den Rändern stärker ist; gelbbraune Färbung, das Ende schwarzbraun. Analsegment 0·13 *mm* hoch, 0·15 die größte Breite in der Mitte der Höhe; der Vorderrand gerade, der Hinterrand lappenförmig nach hinten erweitert und am Ende breit abgerundet; stärkere und längere Behaarung auf der oberen Hälfte des Segmentes; gelbbraune Farbe. — Analring 0·04 *mm* lang, mit dem Analsegment fest und vollkommen verschmolzen.

♀ Körperende. — Analsegment von oben um den Anus breit, nach hinten birnförmig verschmälert, am Ende abgerundet; von der Seite 0·40 *mm* lang, länglich seicht eingebogen, der Kiel des Schnabels leicht ausgebogen, glatt, das Ende kurz, veschmälert, abgerundet; Schnabel cca. 0·15 *mm* lang, almählich nach hinten verschmälert, unten leicht eingebogen, der Basaleinschnitt seicht, lang; Breite des Basalteiles 0·13 *mm*, die Partie um die vordere Hälfte des Anus nicht genügend chitinisiert. — Auf dem Buckelorte 2—3 längere Haare, und vor ihm einige, 6—7 kleinere; auf dem Kiele spärliche, kurze Haare. — Etwa 12—15 kurze, spitzige Dornen auf den Schnabelseiten, die 0·15 *mm* vom Ende anfangen und zu 1—2 zerstreut stehen. — Anus 0·15 *mm* lang, ringsum, ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen und einem Kranze kleiner Haare. — Schmutziggelbliche bis gelbbraune Farbe. — Äußere Legescheiden erreichen fast das Ende des Analsegmentes, sind nach hinten allmählich verschmälert, am Ende abgerun-

det; hinten und unten fein länglich geritzt. — Äußerer Legestachel hat den Körper schmal, den Oberleistenteil fein karriert, den Unterleistenteil fein geritzt; eine breite stark chitinisierte Leiste, die durch die Mitte zum Endstück zieht, und ein schmales Leistchen hat; das Endstück fast im ganzen Verlaufe gleich breit, nach oben gerichtet, das Ende scharfspitzig, oben mit zwei scharfwinkligen Zähnen, unten gerade. — Innerer Legestachel dreieck-beilförmig, oben stärker chitinisiert und ungerade, unten eine Leiste, das Ende abgerundet abgestutzt; ein kleiner Nabel.

Körpergröße 2 *mm*.

Nährpflanze: »habitat in Chenopodiaceis« REUTER 1877, Chenopodium, Atriplex REUTER 1880; Atriplex patula L., tatarica L. LOEW 1887.

Lebensweise: die Larven leben in den Blattachseln und Blütenständen und verwandeln sich erst im September und Oktober zu Imagines, welche überwintern. (LOEW.)

Larven: von REUTER 1880 beschrieben und abgebildet.

Vorkommen: seltener.

Geogr. Verbreitung: Austria-Hungaria; Rossia: Kišiněv, Fennia; Suecia; Gallia; Britannia.

Anmerkung. — Diese Beschreibung ist nach den Exemplaren, des Museum Zoologicum in Helsingfors, leg. REUTER angefertigt worden. Die Art ist mit *Tr. dichroa, Horváthi* verwandt.

Literatur und Synonymie.

chenopodii REUTER M. O., Katalog. Psyll. Fenn. Medd. Soc. p. Faun. Fl. Fenn. Helsingfors, 1877.
— REUTER M., Sveriges Psylloder, Entom. Tidskr. Stockholm, 1880.
Dalei, SCOTT J., Ent. M. Mag., London, 1877.
atriplicis, LICHTENSTEIN, Ent. M. Mag., 1879.
chenopodii LOEW F., Revision d. pal. Psyll. Verh. d. z. b. Ges. Wien, 1882.
— LOEW F., Jugendstadien d. Psylloden ibidem, 1884.
— LOEW F., Übersicht d. Ps. v. Oest.-Ungarn, ibidem, 1888.
— LOEW F., Katalog d. Psyll., Wiener ent. Ztg., 1882.
— HORVÀTH, A. mag. Psyll., Budapest, 1885.

chenopodii EDWARDS, Hom. Hem. Brit. Isl., London, 1896.
— PUTON, Catalogue, Caën, 1899.
— OŠANIN B., Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

34. Trioza Foersteri M. D. 1871.
(Tab. 34.)

Kopf. — Scheitel hinten 0·20 *mm* lang, 0·20 *mm* in der Mittellinie lang, die Vorderecken sind breit abgerundet. — Fühler sind im ganzen 0·60 *mm* lang (die einzelnen Glieder der Reihenfolge nach: 5, 6, 20, 6, 4, 6, 7, 8, 6, 7 in 0·00 *mm*; Sinnesgruben wie bei *Tr. urticae* L. — Stirnkegel sind recht kurz, nur 0·10 *mm* in d. L., breit, konisch, rasch zugespitzt, genug nach unten geneigt, mit parallelverlaufenden Achsen, oder auch konvergierend, mäßig behaart. — Färbung: Scheitel ist orangerot (rotgelb), die Fühler haben das 1, 2 Glied braun, das 3 Glied gelblich, die 4—6 sind stufenweise immer mehr bräunlich, das 8 fast ganz braun, das 9 und 10 pechschwarz. — Stirnkegel sind gelblich, heller als der Scheitel.

Thorax ist gleichmäßig orangerot (rotgelb).

Vorderflügel ist 2·20 *mm* lang und 1 *mm* ist die größte Breite in der Mitte der Länge; das Ende ist breit abgerundet, die vordere Hälfte des Flügelendbogens ist bedeutend mehr gekrümmt als die hintere, der Flügelgipfel befindet sich am Anfang des äußeren $^1/_3$ des *m. cell.* $M1 + 2$ und ist weniger deutlich. — Adern: $C + Sc$ und $R1$ sind leicht gebogen, Rs nur schwach wellenförmig, er endigt über der Insertion $M1 + 2$; M lang, sie endigt über der Hälfte des *m. cell.* M, $M1 + 2$, $M3 + 4$ gerade, kurz, erstere nur 0·30, letztere nur 0·22 *mm* lang (bei der oben angegebenen Länge des Flügels), $Cu1$ bis kreisbogenförmig. — Färbung der Adern: hell-rotbraun mit äußerst feinen rotbraunen Rippen. — Flügelmembran: bei jungen, eben ausgeschlüpften Exemplaren wasserhell, dann in der äußeren Hälfte leicht gleichmäßig weingelb, oder der ganze Flügel ziemlich intensiv gleichmäßig weingelb. — Dornen: Oberflächedornen bedecken alle Felder vollständig, indem sie dicht bis an die Adern herantreten; es sind keine dornenlosen Streifen vorhanden; die Dornen stehen

in ziemlich regelmäßigen Quadraten auf 0·02 *mm* von einander (es kommen deren 5—7 auf 0·10 *cm* der *L.* in der Mitte der *cell. M.*). — Marginaldornen wie bei *Tr. urticae L.*

Hinterflügel gewöhnlich.

Beine hellgelblich, die Schenkel sind bräunlich.

Abdomen rotbraun, die Verbindungsmembran rötlich bis karminrot.

♂ Körperende. — Genitalsegment von der Seite oben 0·20 *mm* lang, vorn 0·17 *mm* hoch, nach hinten und unten bogenförmig abgegrenzt, auf der Hinterhälfte zerstreut, spärlich behaart rotgelb. — Kopulationszange: der einzelne Ast von der Seite gesehen ist gerade, 0·14 *mm* hoch, unten am breitesten, gegen das gerade, abgestutzte Ende allmählich verschmälert, die Vorderseite ausgebogen, unter dem Ende ein wenig eingebuchtet, die Hinterseite fast gerade, unter dem Ende kaum merklich eingebogen; das Ende 0·03 *mm* breit, gerade abgestutzt, vorn und hinten in eine scharfe, kurze Spitze ausgehend. — Von oben: die Zangenenden werden allmählich schmäler, das Ende ist abgestutzt und nach innen ausgebogen, die Vorderecke ist etwas länger, die Hinterecke nur kurz scharfspitzig. — Von hinten: die Äste sind im untersten Drittel am breitesten, dann werden sie nach oben allmählich schmäler; der innere Rand des Astes im untersten Drittel ist ausgebuchtet. Der äußere Umriß der zusammengeschlossenen Zange ist ein nach oben schmäler werdendes *O*, der innere eine im untersten Drittel recht verschmälerte Ellipse. — Zerstreute Behaarung, rotgelbe Farbe; das Ende der Zange ist braunschwarz. — Analsegment ist gerade, 0·16 *mm* hoch, 0·10 *mm* fast überall gleich breit, vorn gerade, hinten nur leicht ausgebogen, oben gerade, schräg von hinten nach vorn abgestutzt; dichte lange Behaarung auf der oberen Hälfte und namentlich auf dem Hinterrande; rotgelbe Farbe. — Analring ist nicht abgesetzt.

♀ Körperende. — Analring ist kurz keilförmig, um den Anus am breitesten, unter dem Anus leicht eingebuchtet, das Ende kurzspitzig, leicht von den Seiten abgestutzt. — Auf den Präparaten beträgt die Länge 0·52 *mm*, die Breite des Basalteiles 0·15 *mm*; der obere Umriß ist nach unten leicht herabsenkend, vor dem Ende stark ausgebogen;

das Ende ist von oben nach unten abgerundet, unten gerade, leicht nach unten gebogen, der untere Umriß unter dem Ende eingebogen, vorn leicht ausgebogen; die Partie um die vordere Hälfte des Anus ist nicht genügend chitinisiert. — *Cca.* 10 zerstreute Haare unter dem Anus, der allmählich ausgezogene kurze Schnabel mit vielen kurzen und 3—4 langen Haaren; es sind keine Dornen vorhanden. — Anus hat 0·20 *mm* im l. D., ringsum ist ein geschlossener Ring mit zweireihigen Drüsenöffnungen und ein Kranz kleiner Haare. — Genitalsegment ist von der Seite dreieckförmig, an allen Seiten leicht ausgebogen, oben 0·30 *mm,* vorn 0·30 *mm,* unten 0·35 *mm* lang; die Spitze ist scharf, ziemlich kurz ausgezogen. — Gleiche, mittellange Haare bedecken zerstreut die 2 hinteren Drittel der Fläche des Segmentes; Dornen fehlen.

Äußere Legescheiden sind nach hinten allmählich verschmälert, hinten breit abgerundet, auf der Oberfläche fein geritzt. — Äußerer Legestachel hat ziemlich breiten weichhäutigen Körper, Leiste mit Leistchen gehen dem oberen Rande entlang, das Endstück ist kurz, stark chitinisiert, allmählich gegen das Ende verschmälert, das Ende selbst ist scharfspitzig, oben und unten mit je zwei scharfen Zähnen. — Innerer Legestachel ist kurz dreieckförmig, mit geradem Grate, stumpf abgestutztem Ende, einer Leiste am unteren Umrisse und einem kleinen Nabel. Farbe: beider Endsegmente ist rotgelb.

Körpergröße 2·70 *mm* bis zum Ende der geschlossenen Flügel gemessen.

Nährpflanze: Lactuca muralis Less. (Loew 1888.)

Larven sind von Loew beschrieben worden.

Lebensweise: sie überwintert, die Imagines entwickeln sich von Juni an; Kopula im Frühjahr, die ausgeschlüpften Larven sind mit weißem Sekrete bedeckt und sitzen an der Unterseite der Blätter in Grübchen, welche schon durch das Legen der Eier vom ♀ verursacht werden. — Von Meyer-Duer wurde sie um Burgdorf (Schweiz) sehr häufig im März auf Tannen gefunden.

Vorkommen: auf dem Fundorte in großer Zahl vorhanden.

Geographische Verbreitung. Austria, Inferior: Preßbaum, Lunz, Helvetia: Burgdorf.

Bemerkung. — Diese Art wurde als selbständige n. sp. zuerst von MEYER-DUER 1871 beschrieben unter dem Namen *Foersteri*. Fast zu gleicher Zeit hat sie auch LOEW entdeckt in Niederösterreich und mit *proxima* FLOR zugleich im einem als *flavipennis* FOERSTER determiniert (1873 und 1876). — In seiner Revision (1882), Beiträge zur Kenntnis der Jugendstadien der Psylliden (1884) und Übersicht der Psylliden von Ost.-Ungarn (1888) führt er sie jedoch schon als von *proxima* differente Art unter dem Namen *flavipennis* FOERSTER. — Die Typen LOEW-s sind reichlich im K. k. Hofmuseum vorhanden und ließen ein eingehendes Studium der Art zu. Es hat sich herausgestellt, daß unsere in Rede stehende Art mit dem gleichfalls im Hofmuseum noch erhaltenen, einzigen ♀ *foersteri* M.-D. 1871 vollkommen identisch ist. — Dasselbe kann jedoch nicht von der *flavipennis* FOERSTER gesagt werden, von der dortselbst gleichfalls ein ♀ (Type leg., det. FOERSTER, Aachen, Germania) noch vorhanden ist; dieses Exemplar ist entschieden mit *aegopodii* LOEW identisch, es weist die typische dichte Bedornung der Flügelmembran auf und das identisch mit *aegopodii* gebaute ♀ Körperende, nebst allen übrigen, übereinstimmenden Merkmalen.

Was die Beschreibung *flavipennis* FLOR 1861 betrifft, so ist diese gleichfalls mit *aegopodii* LOEW identisch, wie sich ein jeder nach der Beschreibung der ♀ Kopulationszange überzeugen kann, die mit meiner Abbildung und Beschreibung (cf. diese Monographie) *aegopodii* LOEW großartig übereinstimmt. — Aus den eben angeführten Gründen ist zu synonymieren: *flavipennis* FOERSTER-FLOR, 48, 61 ist nomen validum infolge der guten und ausführlichen Beschreibung FLOR's, (obzwar keine Typen FLOR's mehr erhalten sind), *aegopodii* LOEW ist als Synonymum zur *flavipennis* zu stellen. — *Foersteri* M.-D. 1871 die schon von LOEW mit seiner *flavipennis* identifiziert wurde wird daher als nom. validum anerkannt, und zu ihr wird *flavipennis* LOEW gestellt. — Die übrigen bisher in der Literatur gemachten Angaben über geograph. Verbreitung der »*flavipennis*« sind zweifelhaft. Tr.

foersteri M.-D. ist eine gute Art und den *flavipennis* und *rotundata* FLOR 1861 am nächsten zu stellen.

Literatur und Synonymie.

foersteri M.-D. Psylloden, Schaffhausen, 1871.
flavipennis, LOEW F., Zoologische Notizen, Verh. d. k. k. z. b. Ges., Wien, 1871.
— idem, Zoolog. Notizen, ibidem, 1873.
— idem, Biol. und Charakt. d. Psyll., ibidem, 1876.
— idem, Wiener ent. Ztg., 1882.
— idem, Revision d. pal. Psyll., Verh. d. k. k. z. b. Ges. Wien, 1882.
— idem, Jugendstadien d. Psylliden, ibidem, 1884.
— idem, Übersicht d. Ps. v. Oest.-Ung., ibidem, 1888.
— PUTON, Catalogue, Caën, 1899.
— OŠANIN B., Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.

---

35. **Trioza rotundata** FLOR 1861.
(Tab. 35.)

Kopf-Scheitel ist 0·40 *mm* breit, 0·20 *mm* in der Mittellinie lang, die hinteren Punktaugen in den Hinterecken, die Vorderecken breit abgerundet. — Fühler 0·70 *mm* (die einzelnen Glieder der Reihenfolge nach: 5, 5, 20, 7, 5, 5, 7, 5, 5, 6 in 0·00 *mm*), Sinnesorgane wie bei *urticae L.* — Stirnkegel sind nur 0·14 *mm* lang, von breiter Basis ziemlich rasch zugespitzt, auf dem Gipfel kurz warzenförmig ausgezogen, wenig geneigt, mäßig divergierend. — Färbung: Scheitel gelbrötlich; Fühler: die ersten 2 Glieder braun, das 3 gelblich, die 4—7 immer distalwärts stufenweise bräunlicher, die Glieder 8—10 gänzlich schwarzbraun; Stirnkegel gelbrötlich mit brauner Spitze.

Thorax ist dunkel rotbraun.

Vorderflügel ist 2·10 *mm* lang, 1 *mm* ist die größte Breite in der Mitte der Länge. Das Ende des Flügels ist breit abgerundet, die vordere Hälfte des Flügelendbogens ist bei weitem mehr gekrümmt als die hintere, der Flügelgipfel ziemlich undeutlich, doch am Anfang des vorderen Drittels des *m. cell.* $M1 + 2$ bemerkbar. — Adern: $C + Sc$ und $R1$ ziemlich gebogen, Rs leicht gekrümmt, endigt über dem Anfang des mittleren 1/3 des *m. cell.* $M1 + 2$; R lehnt sich mit

seinem Anfang an *M* ein Stückchen an; *M* lang, ihr Ende über der Mitte des *m. cell. M.*; *M*1 + 2, *M*3 + 4 gerade; *Cu*1 kreisbogenförmig; die Adern sind ziemlich dick, namentlich proximalwärts, distalwärts werden sie etwas schmäler. — Färbung: gelbbraun, etwas dunkler als die Farbe der Membran, von welcher sie nur ein wenig abstehen; Rippen fein, kaum bemerkbar, rotbräunlich. — Membran ziemlich dunkel, wenig durchsichtig, hell gelblich mit rötlichem Anfluge. — Dornen: Oberflächedornen bedecken alle Felder vollständig, keine dornenlosen Streifen den Adern entlang freilassend; sie stehen sehr dicht voneinander, es kommen deren etwa 16 auf 0·10 *mm* der Länge, es beträgt also der Abstand der einzelnen Dornen etwa nur 0·006 *mm*. — Marginaldornen in den *cell. M*1 + 2, *M* und *Cu*1.

Hinterflügel gewöhnlich.

Beine hellgelb, die Oberschenkel geschwärzt.

Abdomen rotbraun mit braunen Wischen.

♂ Körperende. — Genitalsegment von der Seite gesehen 0·15 *mm* hoch und 0·20 *mm* lang, nach unten und hinten bogenförmig abgegrenzt, oben leicht ausgebogen, zerstreut behaart, rotgelblich. — Kopulationszange: der einzelne Ast von der Seite gesehen im ganzen 0·15 *mm* hoch, recht breit, unten am breitesten d. i. 0·10 *mm*, gegen das schräg von vorn nach hinten abgestutzte Ende allmählich auf 0·07 *mm* verschmälert; schuppenförmig, ausgewölbt, der vordere Umriß weniger, der hintere mehr ausgebogen, die Vorderecke des Gipfels stumpfwinklig, abgerundet, die Hinterecke scharfwinklig, in eine kurz ausgezogene, abgerundete Zacke endigend; die obere Grenze des schräg abgestutzten Gipfels ist gerade. — Von oben: das ziemlich breite Ende ist schräg nach vorn abgestutzt, die Vorderecke ist fast rechtwinklig, leicht lappenförmig, die Hinterecke ist dagegen in eine kurze, nach innen gerade abgestutzte, vorn rechtwinklige, hinten mäßig spitzige und nach hinten gerichtete Zacke ausgezogen; — der Abstand von der Vorderecke zur hinteren Zacke beträgt 0·07 *mm*. — Von hinten: der einzelne Ast der Zange ist breit schuppenförmig, unten und oben verschmälert in der Mitte der Höhe am breitesten und recht bauchig vorgewölbt; unter dem verschmälerten, oben abgerundeten,

aber dennoch ziemlich breiten Ende, ist am inneren Umrisse eine kurze seichte Einbuchtung des Randes. Der äußere Umriß ist ein breites, nach oben verschmälertes 0, der innere ein regelrechter, aber oben sehr schmaler Spielkegel. — Lange zerstreute Behaarung, gelbliche, rotgelbliche Farbe, die Zacke ist schwarzbraun.*) — Analsegment gerade, 0·23 *mm* hoch, in der Mitte am breitesten d. i. 0·12 *mm*, vorn fast gerade, hinten in der Mitte mäßig ausgebuchtet, nach oben und nach unten verschmälert, oben gerade abgestutzt; in der oberen Hälfte lang, zerstreut behaart, gelblich, rotgelblich; Analring ist nicht abgesetzt.

♀ ist unbekannt.

Körpergröße: 2·50 *mm*, gemessen bis zum Ende der zusammengelegten Flügel.

Nährpflanze, Lebensweise, Larven sind vollständig unbekannt.

Geogr. Verbreitung: als einige Fundstelle ist Aflenz und Seewiesen in Steiermark bekannt; die 2 von Flor gefundenen ♂ wurden Anfang September gesammelt.

Bemerkung. — Diese Beschreibung wurde nach dem einzigen in K. k. Hofmuseum in Wien aufbewahrten ♂, leg. det. Flor, *rotundata* (Type) angefertigt. Die besprochene Type stimmt im ganzen mit der Beschreibung Flor's gut überein, sodaß über die Identität nicht gezweifelt werden kann.

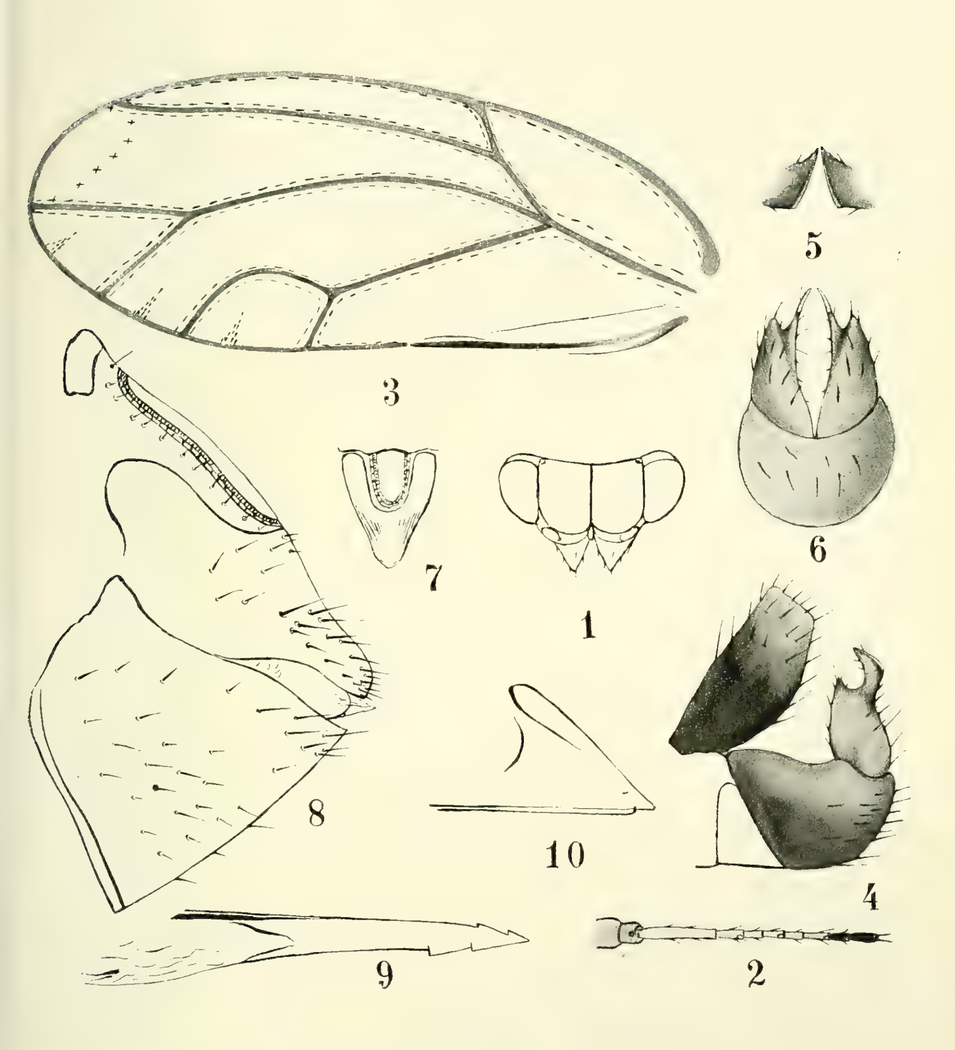
Die Art ist recht typisch und ist in die nächste Nähe von *flavipennis* Foerster-Flor (= aegopodii Loew 1879) und *foersteri* M.-D. 71 zu stellen, von der sie sich durch breitere ♂ Kopulationszange und dichtere Flügelmembranbedornung

*) *Bemerkung.* Es ist zu bemerken, daß je nach Position das Zangenende ganz anders aussehen kann; so bei unrichtiger Beobachtung scheint die vordere rechtwinklige Ecke bei der Ansicht von oben zu fehlen und die Basis der hinteren Zacke erscheint augenscheinlich länger und direkt in dem Vorderrand der Zange überzugehen; auch wenn wir die Zacke in der Richtung senkrecht auf die hintere Kante der Zange (sogleich unter ihr) betrachten, erscheint sie am Ende halbmondförmig ausgehöhlt und dementsprechend wie ein Halbmond (Mond-Viertel) in zwei scharfen Hörnern endigend, von welchen nach unten der Kante zu zwei Leisten herabgehen.

unterscheidet; ihr Vorderflügel ist mit jenem der *flavipennis* in allen Einzelheiten gleich gebaut, die Kopulationszange aber ist wieder grundverschieden.

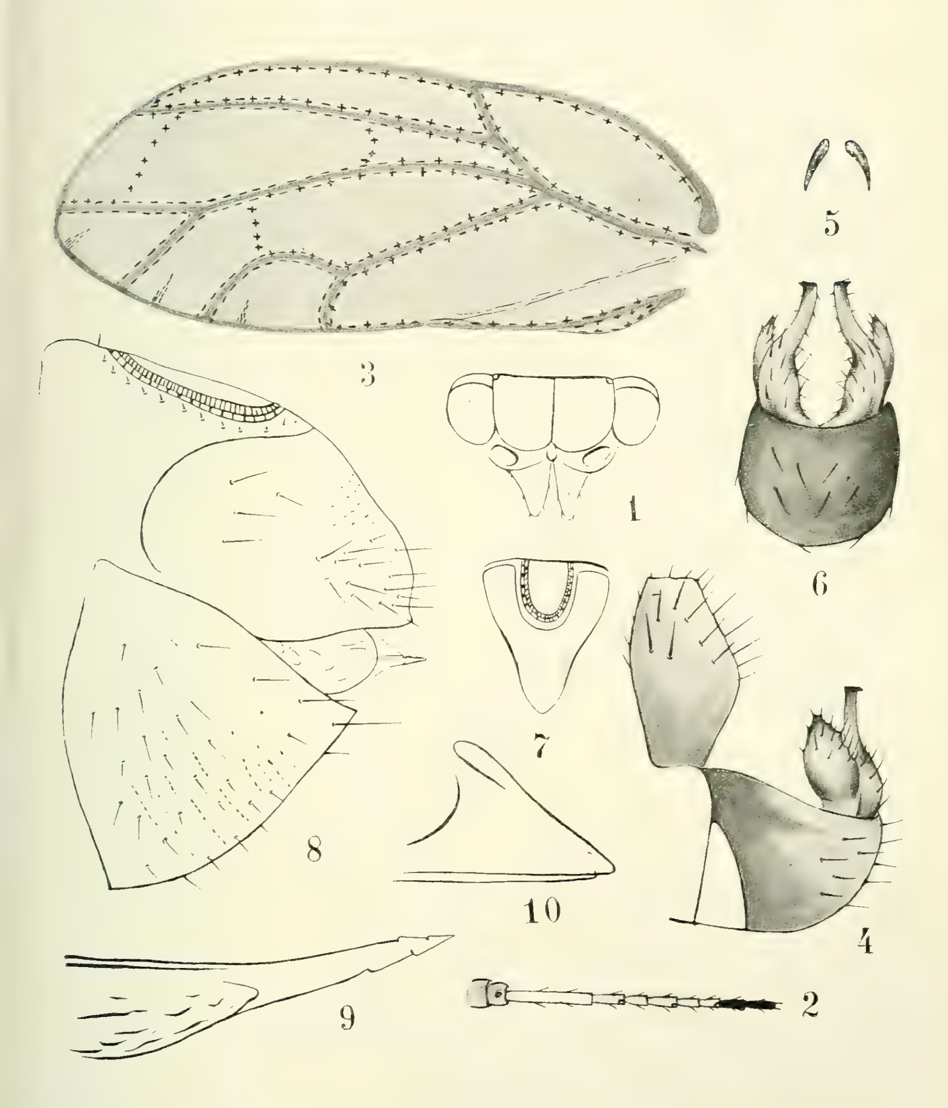
Literatur und Synonymie.

rotundata Flor, Zur Kennt. d. Psyll., Moskva, 1861.
— Loew F., Katalog d. pal. Psyll., Wiener Ent. Ztg., 1882.
— idem, Revision der pal. Psyll., Verh. d. k. k. z. b. Ges. Wien, 1882.
— Puton A., Catalogue, Caën, 1899.
— Ošanin B., Verzeichnis, St. Petersburg, 1907.



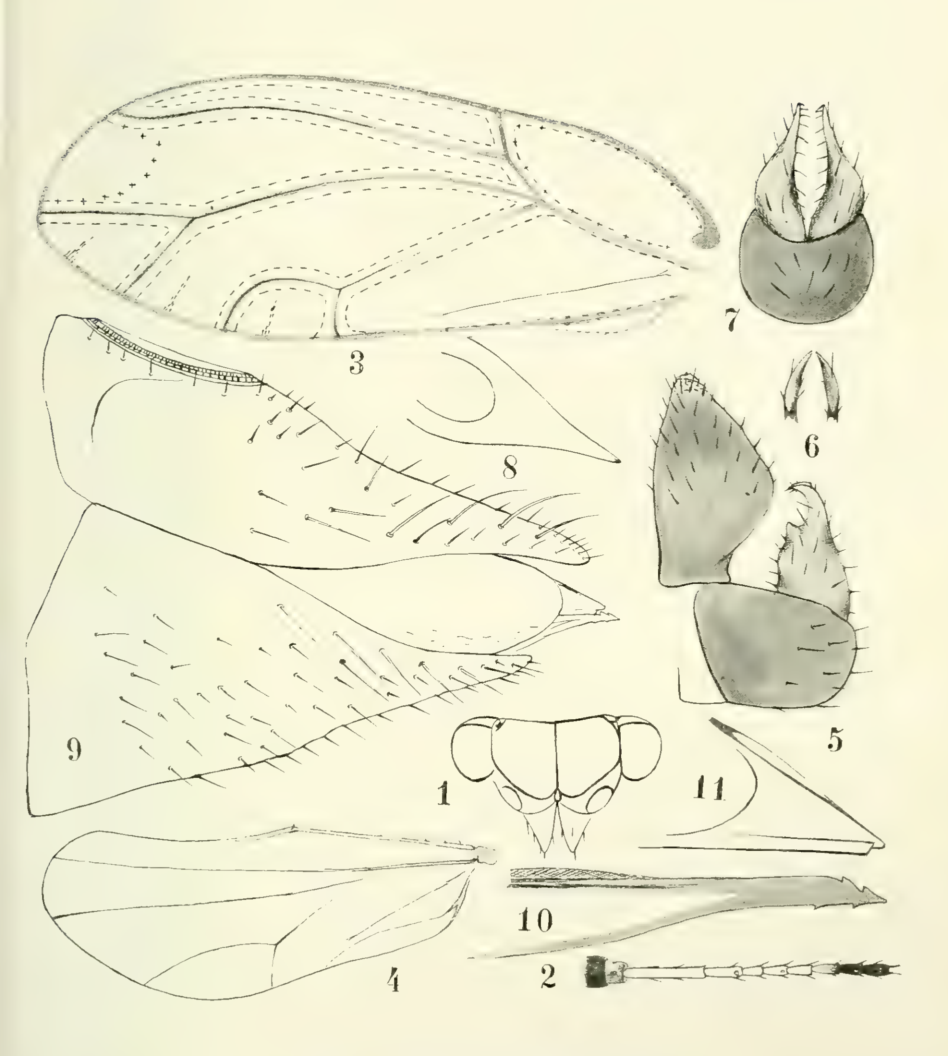
21. **Trioza saxifragae** Loew 1888.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment. Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Anal- und Genitalsegment von der Seite. — 9. Äußerer Legestachel. — 10. Innerer Legestachel.



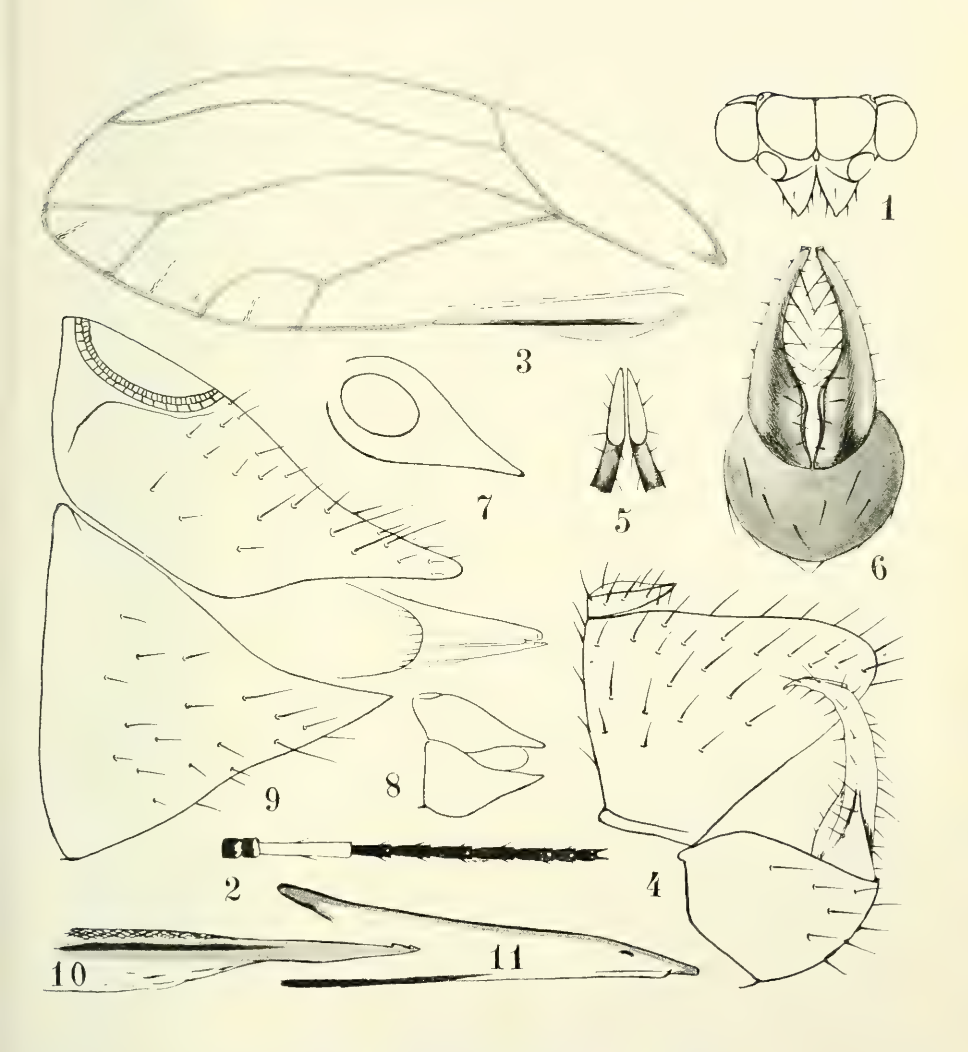
22. Trioza Schrankii. FLOR 1861.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Körperende von der Seite (Präparat). — 9. Äußerer Legestachel. — 10. Innerer Legestachel.



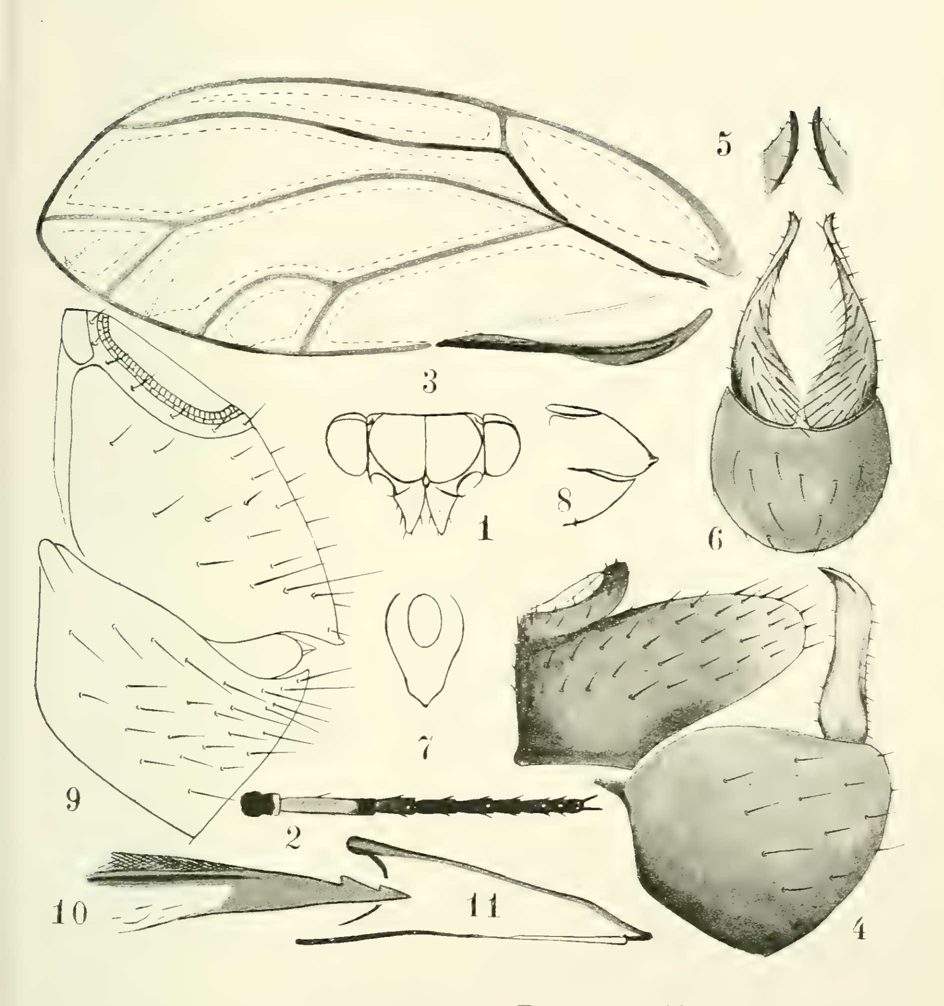
23. **Trioza abdominalis** Flor 1861.

1. Kopf von oben. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. Hinterflügel — 5. Das ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 6. Ende der Kopulationszange von oben. — 7. Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 8. ♀ Analsegment von oben. — 9. ♀ Analsegment und Genitalsegment von der Seite (Präparat). — 10. Äußerer Legestachel. — 11. Innerer Legestachel.



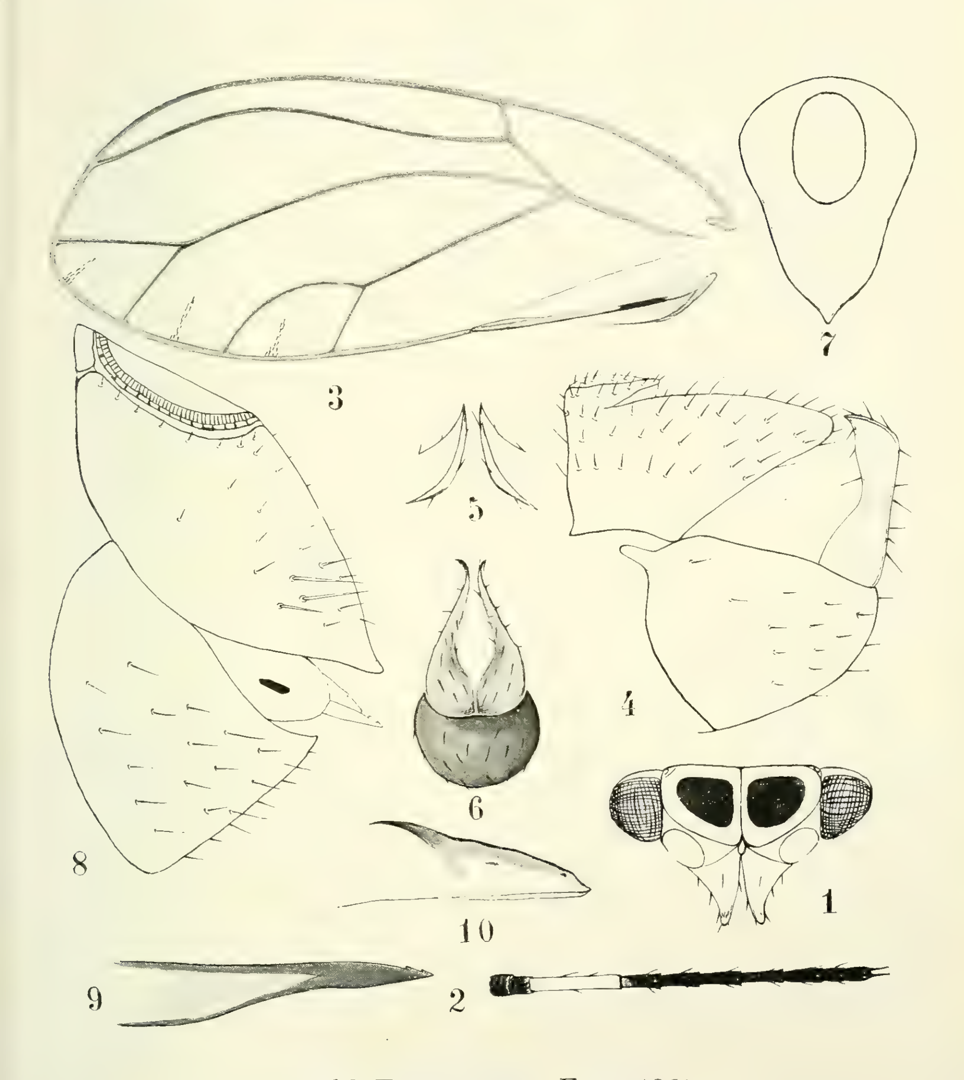
24. **Trioza curvatinervis** Foerster 1848.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Körperende von der Seite. — 9. ♀ Analsegment und Genitalsegment von der Seite (Präparat). — 10. Äußerer Legestachel. — 11. Innerer Legestachel.



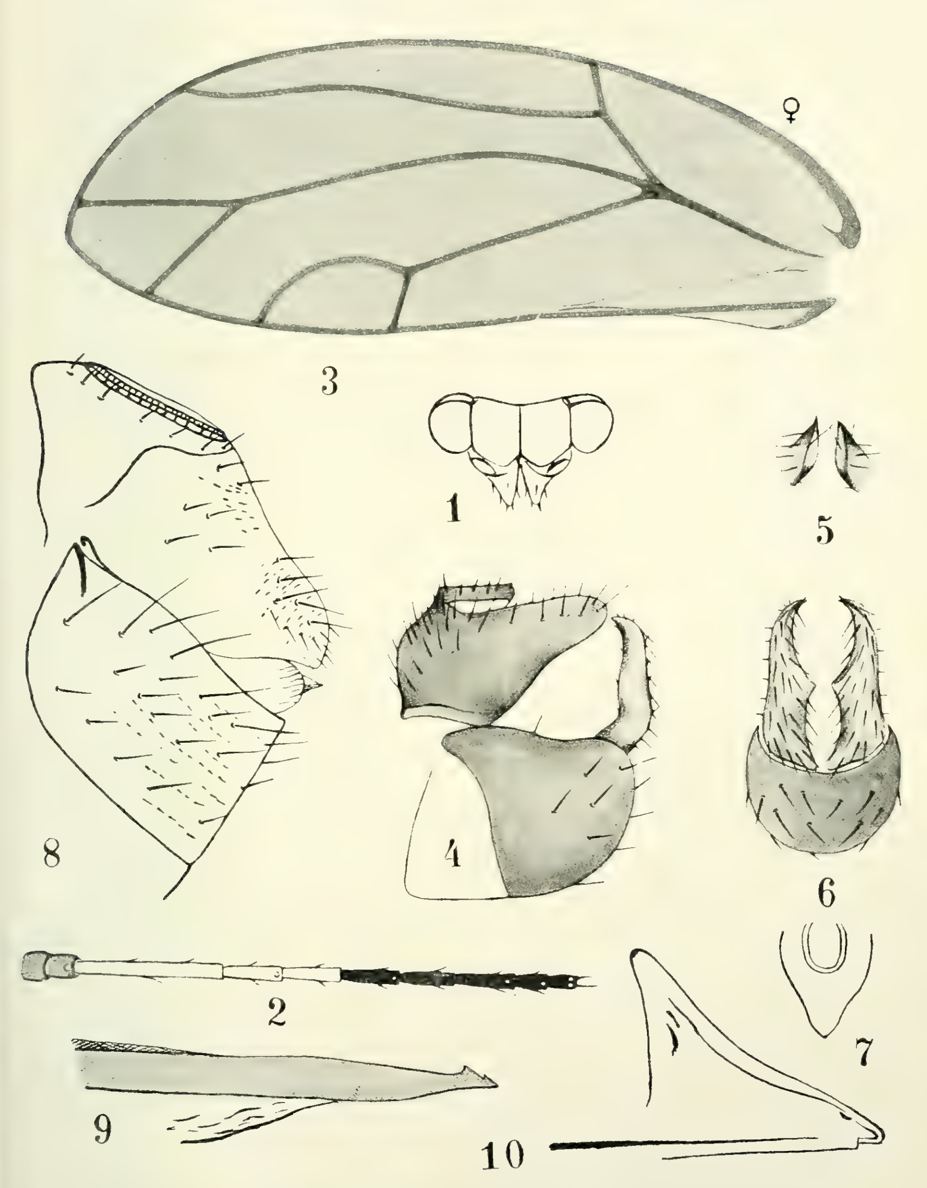
25. **Trioza salicivora** Reuter 1877.

1. Kopf von oben. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Zange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Körperende von der Seite (Trockenpräparat). — 9. Dasselbe (Anal- und Genitalsegment) von der Seite (Präparat). — 10. Äußerer Legestachel. — 11. Innerer Lagestachel.



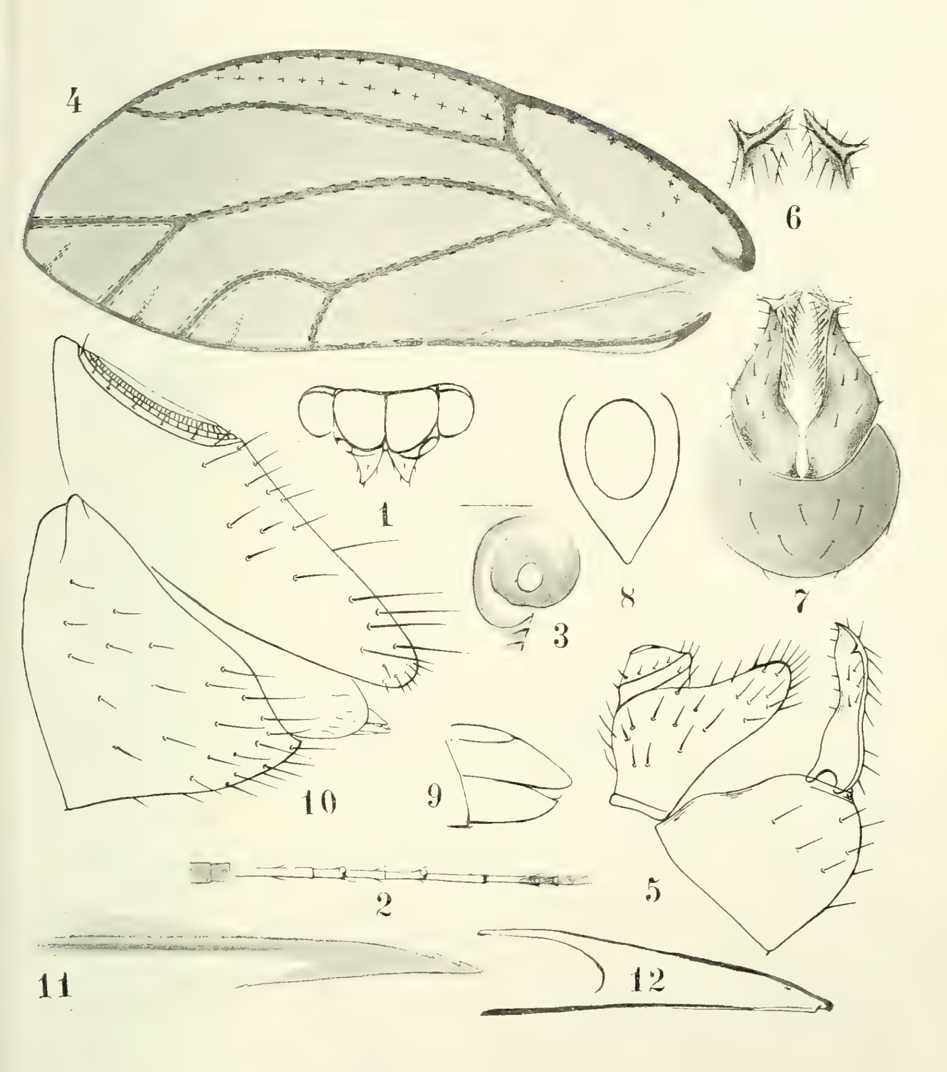
26. **Trioza striola** FLOR 1861.

1. Kopf von oben. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der ♂ Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Körperende von oben. — 8. ♀ Analsegment und Genitalsegment von der Seite. — 9. Äußrer Legestachel von der Seite. — 10. Innerer Legestachel.



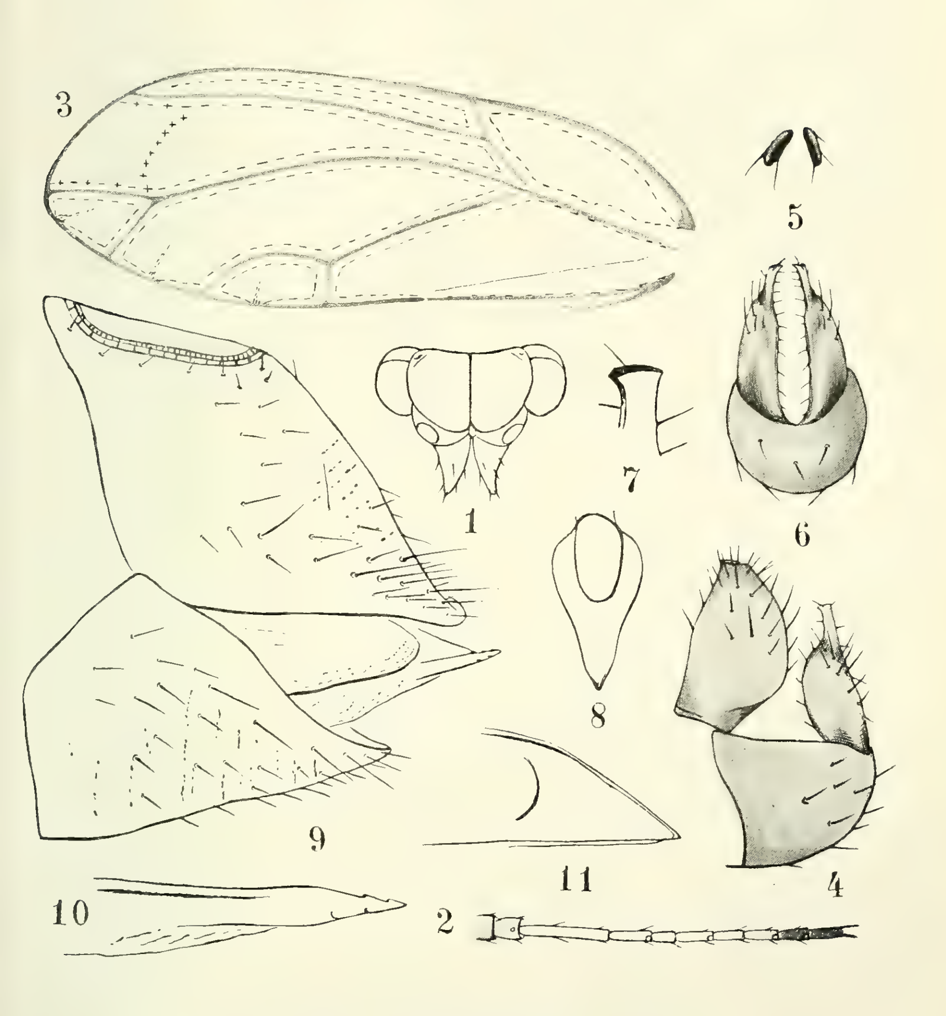
27. **Trioza modesta** FOERSTER 1848.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Analsegment und Genitalsegment v. der Seite (Präparat). — 9. Äußerer Legestachel. — 10. Innerer Legestachel.



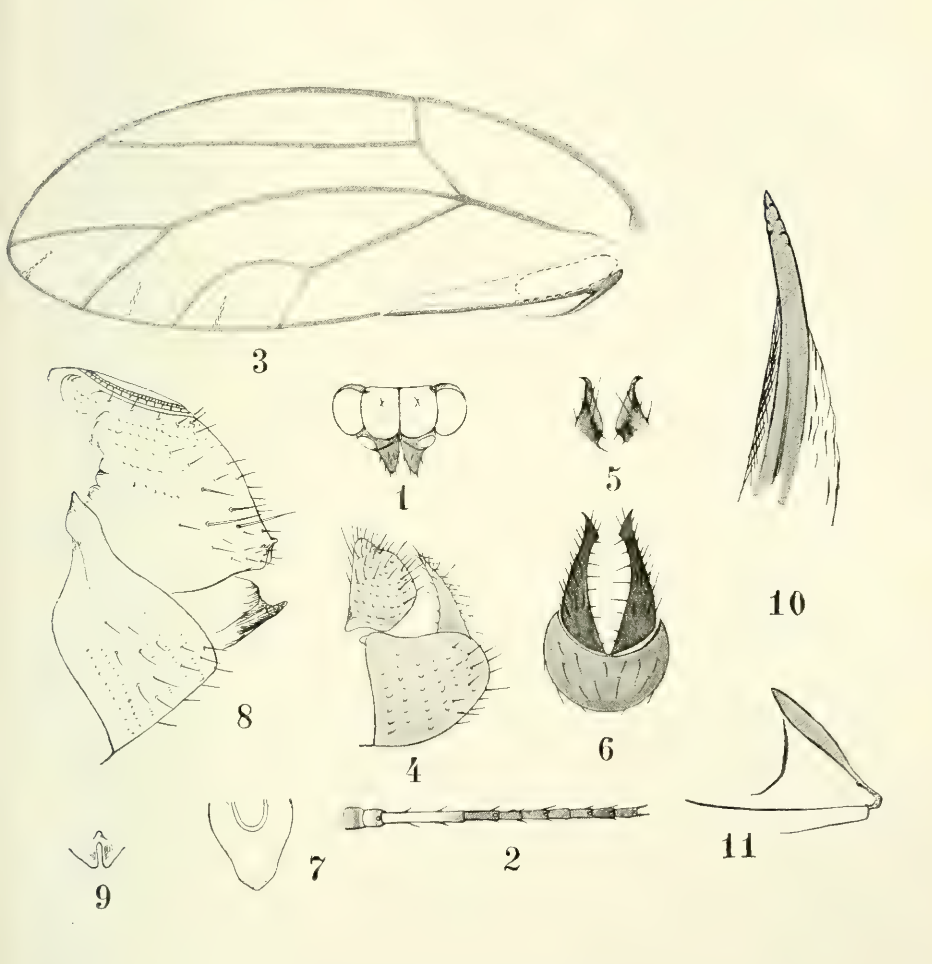
28. **Trioza Saundersi** Meyer-Duer 1871.

1. Kopf von oben. — 2. Fühler. — 3. Sinnesorgan des IV. Fühlergliedes (Präparat). — 4. Vorderflügel. — 5. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite (Präparat). — 6. Ende der Kopulationszange von oben. — 7. ♂ Genitalsegment mit der Kopulationszange von hinten. — 8. ♀ Analsegment v. oben. — 9. ♀ Körperende v. der Seite. — 10. Dasselbe als Präparat (Analsegment und Genitalsegment). — 11. Äußerer Legestachel. — 12. Innerer Legestachel.



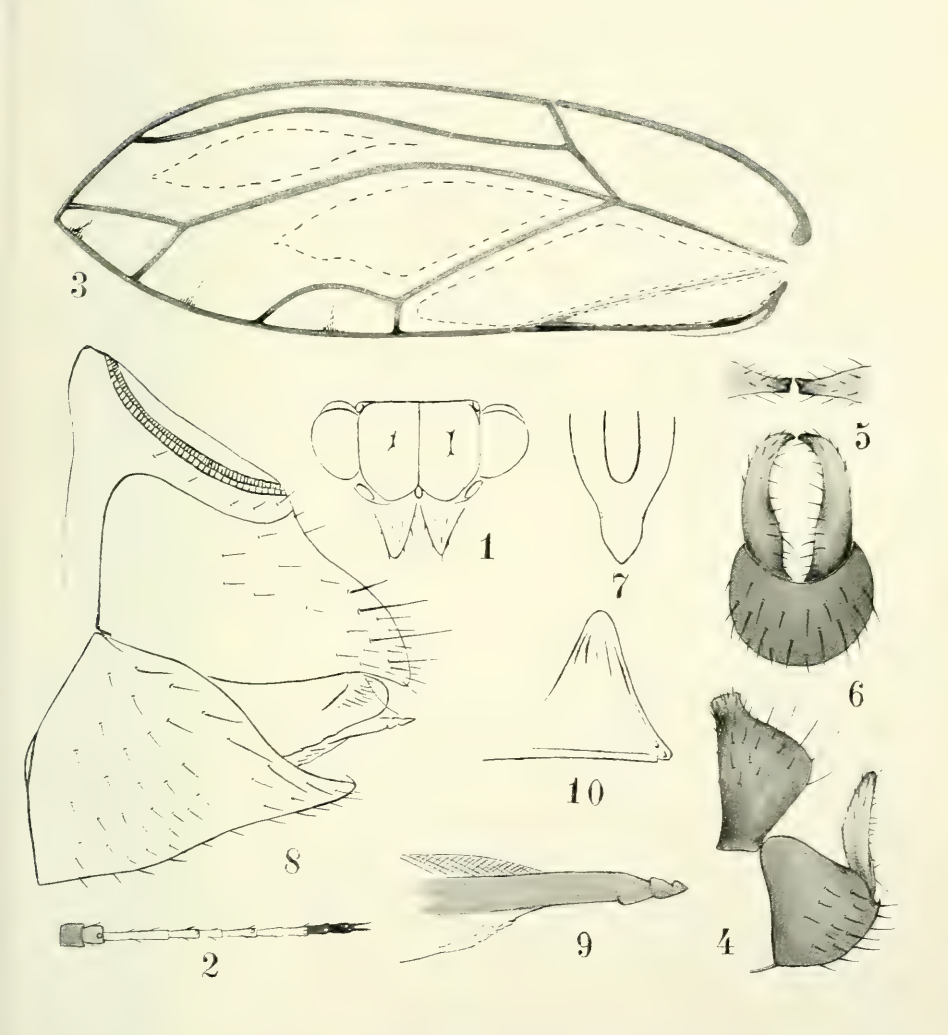
29. **Trioza senecionis** Scopoli 1763.

1. Kopf von oben. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite, — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. Ende der Kopulationszange von der Seite, vergrößert, Präparat. — 8. ♀ Analsegment von oben. — 9. ♀ Anal- und Genitalsegment von der Seite, Präparat. — 10. Äußerer Legestachel. — 11. Innerer Legestachel.



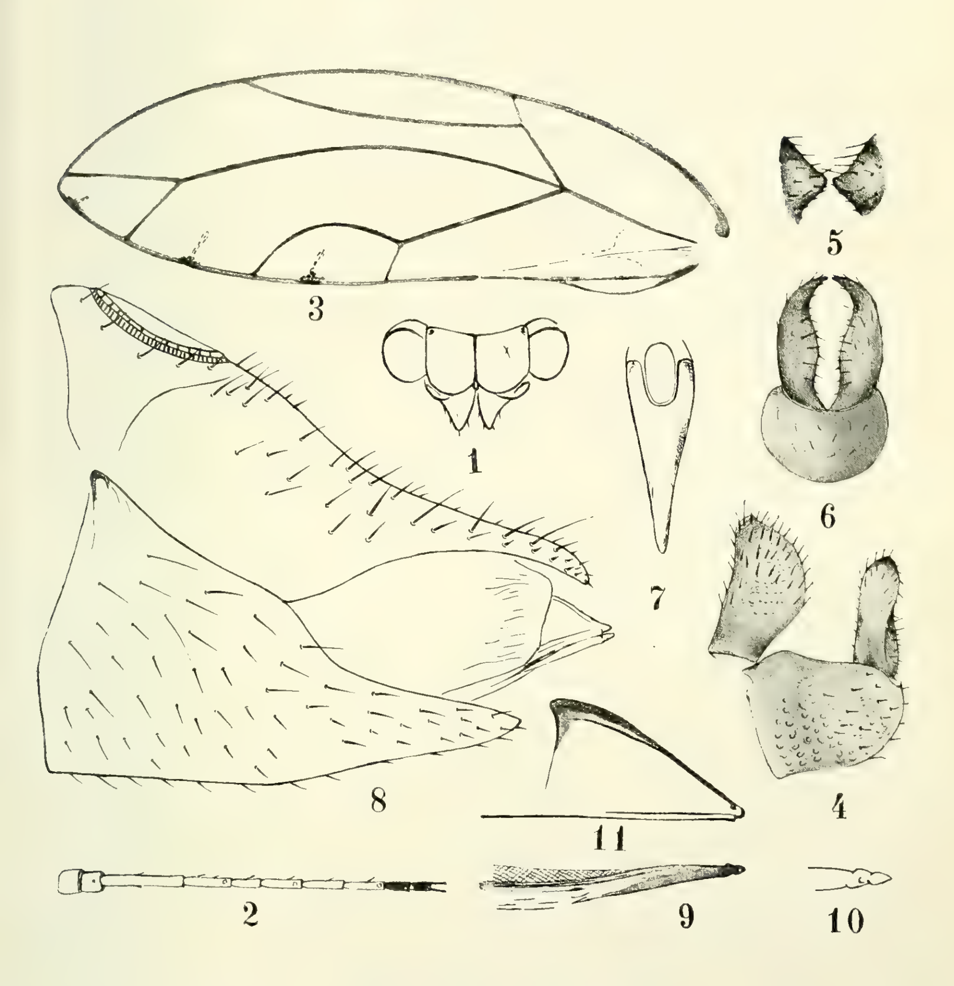
30. **Trioza Scottii** Loew 1879.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Anal- und Genitalsegment von der Seite (Präparat). — Äußerer Legestachel. — 10. Innerer Legestachel.



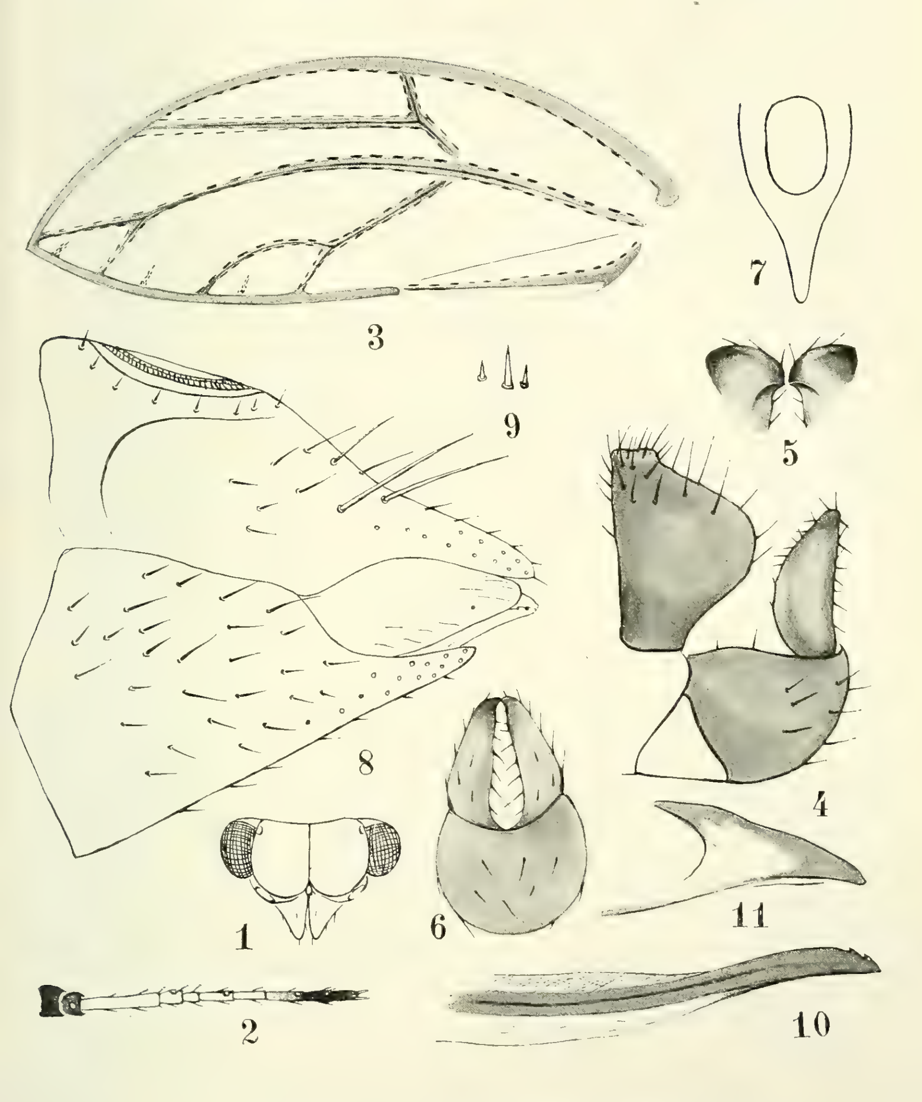
31. **Trioza marginepunctata** Flor 1861.

1. Kopf von oben. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Analsegment und Genitalsegmet von der Seite (Präparat). — 9. Äußerer Legestachel. — 10. Innerer Legestachel.



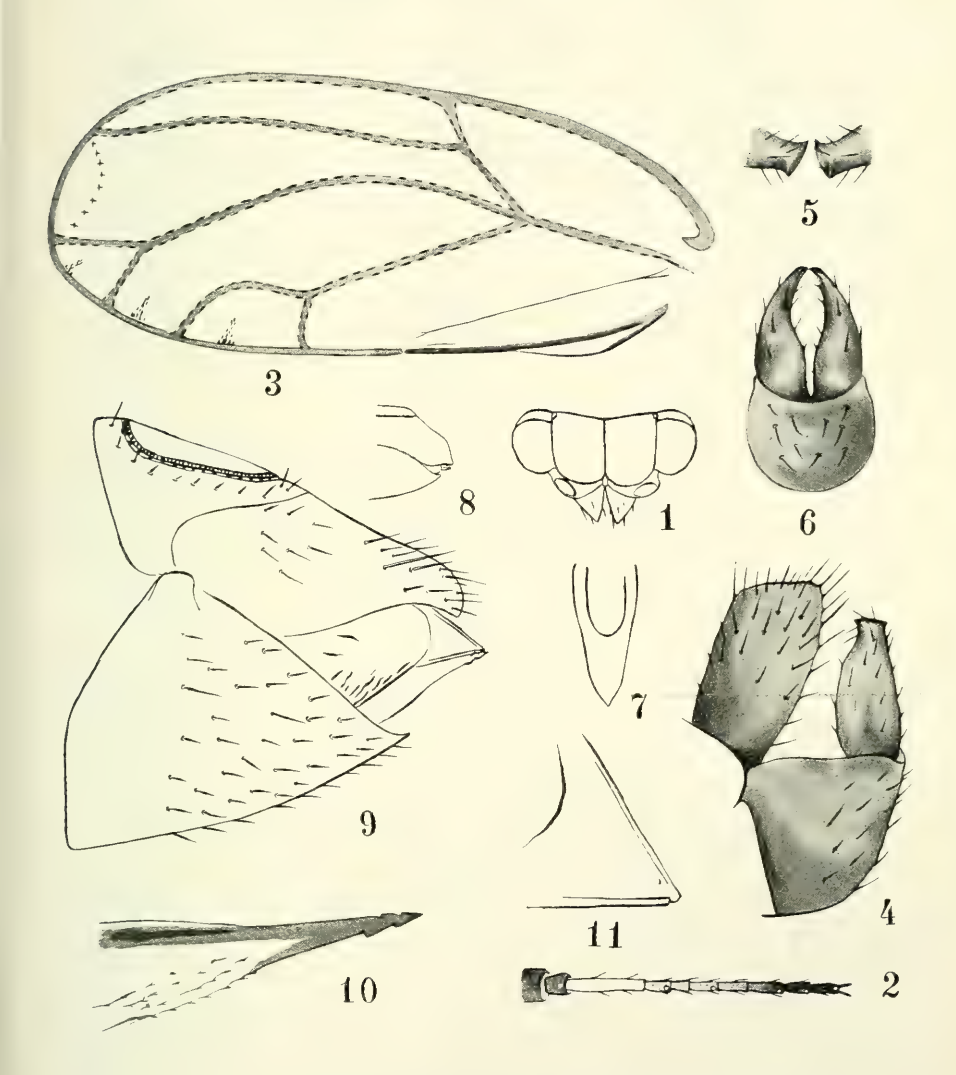
32. **Trioza alacris** Flor 1861.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Anal- und Genitalsegment von der Seite (Präparat). — 9. Äußerer Legestachel. — 10. Ende desselben mit 3 unteren Zähnen. — 11. Innerer Legestachel.



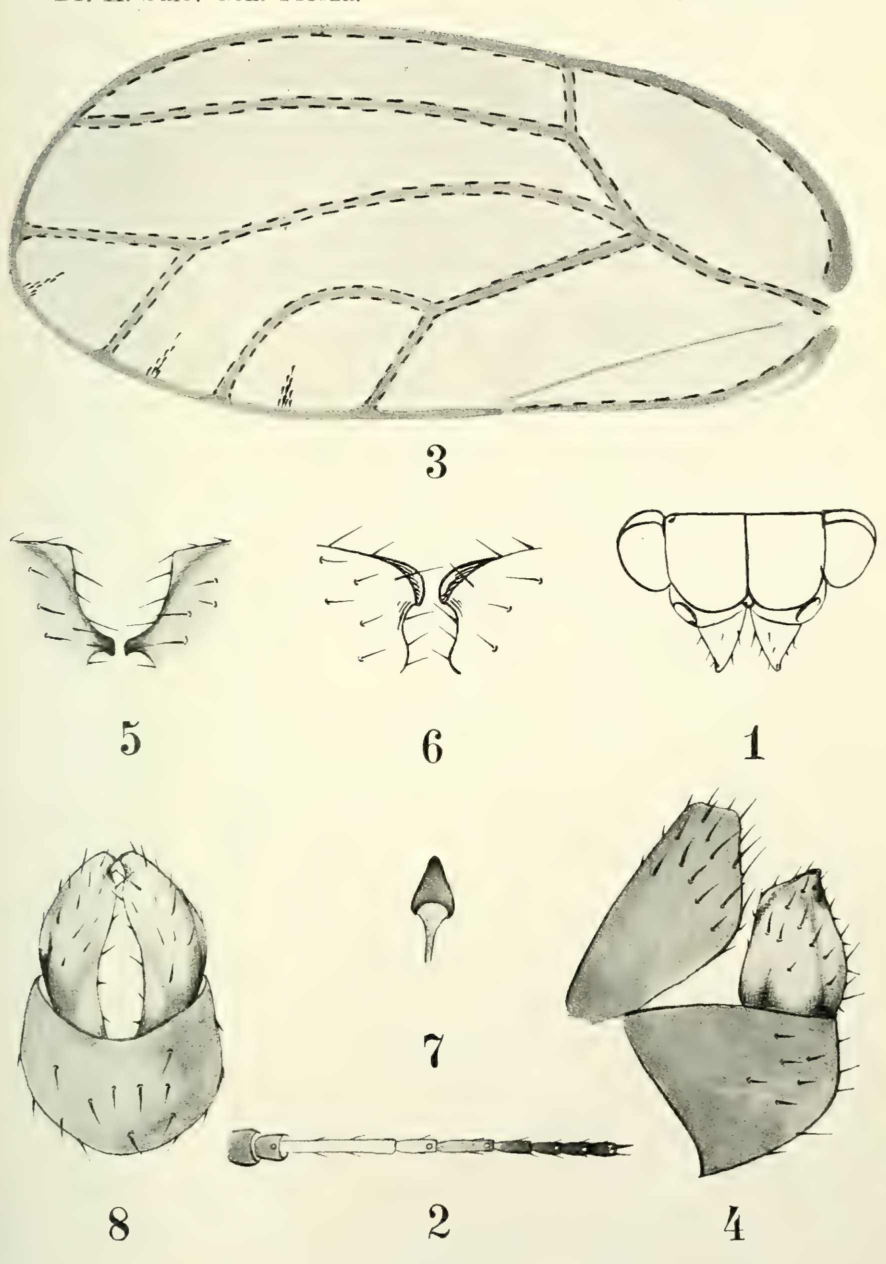
33. **Trioza chenopodii** Reuter 1877.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von oben. — 8. ♀ Analsegment und Genitalsegment von der Seite (Präparat). — 9. Dornen des Schnabels am ♀ Analsegmente. — 10. Äußerer Legestachel. — 11. Innerer Legestachel.



34. **Trioza Foersteri** Meyer-Duer 1871.

1. Kopf. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. ♂ Genitalsegment und Kopulationszange von hinten. — 7. ♀ Analsegment von der Seite, Präparat. — 10. Äußerer Legestachel. — 11. Innerer Legestachel.



35. **Trioza rotundata** Flor 1861.

1. Kopf von oben. — 2. Fühler. — 3. Vorderflügel. — 4. ♂ Genitalsegment, Kopulationszange und Analsegment von der Seite. — 5. Ende der Kopulationszange von oben. — 6. Ende der Kopulationszange von hinten. — 7. Ende der Zacke.

XVII.

Tři poznámky z anorganické chemie.

Předkládá
Prof. Dr. **Jaroslav Milbauer.**

Předloženo v sezení dne 14. června 1912.

Příspěvek k rozkladu chlorové vody světlem.

Zajímavá reakce chloru a vody ve chlorové vodě, jež způsobena je na světle:

$$Cl + H_2O = HCl + O$$

nebyla dosud podrobně studována v tom směru, zda urychlována jest katalysatory. Provedl jsem řadu pokusů k tomu hledících, a chci stručně výsledky své sděliti.

Pracováno bylo tím způsobem, že příslušné množství chlorové vody odpipetováno do zkoumavky, přidán dotyčný katalysator ve formě roztoku, načež konec nádobky vytažen byl v dlouhou špičku, tak že mohl kyslík volně unikati. Později shledal jsem, že stačí zkoumavky pouze volně uzavříti vatou a tak exponovati na světle. Pro jednotlivou serii pokusů bylo vždy do několika zkoumavek dáno odměřené množství čisté chlorové vody bez přičinění katalysatoru, by mohl být rozklad kontrolován, jak rychle postupuje. Pro krátkost uvádím výsledky z mnoha serií pokusů, přepočtené pro srovnání na jeden základ. Katalysatory přidávány v příslušné vhodné formě v množství odpovídající 1 *mg* elementu na 10 *cc* chlorové vody. Přípravě čistých látek zde sloužících věnována

*) Srovnej příslušnou literaturu ve spise J. Plotnikova: Photochemie (1910).

zvláštní péče a voleny vždy ty nejlepší cesty ku přípravě jich v literatuře popsané. Koncentrace chlorové vody, jež připravena ve větším množství a chována ve tmě byla vždy táž: 10 *cc* její po odměření do 100 *cc* vody a přičinění 1 *cc* nasyceného roztoku jodidu draselnatého titrováno $^1/_{100}$ *n* sirnatanem do světle žluté barvy a po přidání filtrovaného mazu škrobového do zmizení modré reakce. Spotřebováno na odměřených 10 *cc* této chlorové vody při začátku pokusů 30,5 *cc* $^1/_{10}$ *n* sirnatanu, když studie tato ukončena, titrovala chlorová voda 30,2 *cc*, t. j. ve tmě se nezměnila. Analogicky postupováno při pokusech vlastních, obsah zkoumavky splachován do 50 *cc vody*, jíž přidán roztok jodidu draselnatého, pak zředěno na 100 *cc* a titrováno jako zprvu uvedeno.

Klesl-li titr chlorové vody bez přidání katalysatoru na 10,0 *cc* $^1/_{100}$ sirnatanu, vykazovaly zkoumavky obsahující přidaný katalysator:*)

chlorid	lithnatý	10,3	*cc*	$^1/_{100}$	$Na_2S_2O_3$
»	sodnatý	10,0	»	»	»
»	draselnatý	10,6	»	»	»
»	měďnatý	10,0	»	»	»
»	rubidnatý	10,9	»	»	»
»	stříbrnatý	12,7	»	»	»
»	cesnatý	10,8	»	»	»
»	zlatový	11,6	»	»	»
síran	berylnatý	10,4	»	»	»
chlorid	hořečnatý	10,5	»	»	»
»	vápenatý	10,9	»	»	»
»	zinečnatý	11,4	»	»	»
»	strontnatý	13,3	»	»	»
»	kademnatý	11,1	»	»	»
»	barnatý	12,0	»	»	»
»	rtuťnatý	9,5	»	»	»
kyselina	borová	13,2	»	»	»
chlorid	hlinitý	11,5	»	»	»
»	thalnatý	9,8	»	»	»
»	uhličitý	8,7	»	»	»

*) U prvků, které působí na titraci jodovou (ku př. brom, jod a p.) vzata byla příslušná korekce ze slepého pokusu.

dusičňan zirkoničitý	10,1	*cc*	$^1/_{100}$	$Na_2S_2O_3$
chlorid ciničitý	9,4	»	»	»
» ceritý	11,2	»	»	»
» olovnatý	6,6	»	»	»
» thoritý				
» vanadičný	9,0	»	»	»
kyselina arseničná	11,2	»	»	»
chlorid antimonový*)	7,2	»	»	»
» vizmutový	9,3	»	»	»
» chromitý	13,0	»	»	»
kyselina sírová	13,6	»	»	»
» selenová	11,7	»	»	»
molybdenan sodnatý	10,0	»	»	»
wolframan sodnatý	10,0	»	»	»
síran uranylový	9,1	»	»	»
chlorid manganatý	12,3	»	»	»
brom	4,3	»	»	»
jod	13,0	»	»	»
chlorid železitý	14,5	»	»	»
» nikelnatý	10,1	»	»	»
» kobaltnatý	9,6	»	»	»
» platičitý	10,8	»	»	»
» palladnatý	11,8	»	»	»

Za přítomnosti chloridu manganatého, olovnatého i kobaltnatého tvořily se po delší době ssedliny superoxydů. Roztoky barevné chromu, železa a p. působí zvolnění, při němž také zbarvení jejich účinkuje, jak ukázaly pokusy ve zkoumavkách, které zavěšeny byly v příslušně koncentrovaném jejich roztoku, tak že tyto působily jako barevné filtry.

Z výsledků těchto jest patrno, že není žádná ze zkoušených látek specifickým katalysatorem, většina chloridů zdržuje rozklad, i takové látky, které na světle samy rozkladu podléhají, jako chlorid a fluorid stříbrnatý, nikterak nezvýšily rychlost této reakce fotochemické. O chování bromu a jodu bylo nutno obsáhlejší pokusy provésti.

*) Na konec pokusu obsahoval roztok bílou ssedlinu.

Připraveny stejně »potencované« roztoky chloru a bromu ve vodě, tak že na 10 *cc* spotřebováno u chlorové vody 30,6 *cc* $^1/_{100}$ *n* $Na_2S_2O_3$, u bromové vody 30,0 *cc*. Po vystavení na slunce titrovala

chlorová voda (10 *cc*)	20	*cc*	$^1/_{100}$ n	$Na_2S_2O_3$
5 *cc* chlorové + 9 *cc* bromové vody .	15,1	»	»	»
1 » » + 9 » » » .	17,5	»	»	»
9 » » + 1 » » » .	14,2	»	»	»
5 » » + 5 » » » .	15,2	»	»	»
bromová voda (10 *cc*)	22	»	»	»

Pokusy tyto ukazují, že volný brom urychluje rozklad chlorové vody na světle, ale též chlor účinkuje příznivě na fotochemickou reakci $Br + H_2O = HBr + O$.

V analogických pokusech kombinace: chlorová voda, jod a bromová voda i jod, ukázal se jod nepříznivě působícím činitelem. Také rozklad směse chlorové a bromové vody světlem zdržoval. Jest tedy význačným negativním katalysatorem; snad okolnost, že vchází ve sloučeniny s nimi hraje tu roli.

Při přehlížení literatury našel jsem, že E. Klimenko a G. Petrenko (Zeitschr. f. physik. Ch. 4, str. 483) zjistili, že rozklad chlorové vody po přidání $^1/_{10}$ *n* roztoků kyseliny solné, chloridů alkalických a žíravých zemin se zvolňuje a sice tím větší měrou, čím vyšší je molekulárná hmota přidané látky.

O účinku kyanidu draselnatého na sloučeniny cínu.

Tohoto thematu dotýká se pouze práce Varennea (Compt. rend. 89, 391). Účinkem, dlouho trvajícím za horka, roztoku kyanidu draselnatého na rozpuštěnou sůl cínatou připravil krystalovaný kysličník cínatý.

Uvážíme-li analogii cínu a kovů řady platiny, pokud se týká chlorocínačitanů a chloroplatičitanů, dá se očekávati i existence kyanidů cínu komplexních, jaké dává platina. Z analogie cínu s řadou uhlíku dala se očekávat i existence karbonitritů, jaké dává titan.

Za účelem přípravy očekávaných stannokyanidů postupováno obdobně methodám, jež vedou ku platinokyanidům.

a) Gmelin (Handwörterbuch I. vyd., str. 259) připravil platinokyanid podivuhodnou reakcí, tavením platiny s kyanidem draselnatým. Methoda tato nedá se u cínu použíti, jelikož kyanid draselnatý na čistý cín vůbec nepůsobí, ze solí pak za vyšší teploty na suché cestě bývá tak k účelům analytickým isolován.

b) Knap (Chem. C. 1859, 17) rozpouští chlorid platnatý v roztoku kyanidu draselnatého:

$$PtCl_2 + 4\ KCN = K_2Pt(CN)_4 + 2\ KCl$$

Přidáváme-li ku neutrálnému roztoku chloridu cínatého roztok kyanidu draselnatého, tekutina zůstává z počátku čirá, později mírně se kalí, načež rychle se sráží, aniž by se dalším přebytkem kyanidu draselnatého rozpustila. Bílá slizovitá ssedlina těžce se promývá, velmi snadno prochází filtrem. V čirém filtrátu nenachází se ani stopa cínu. Shledáno, že je v podstatě hydroxydem cínatým a vznik jeho vysvětluje reakce:

$$SnCl_2 + KCN + 2\ H_2O = Sn(OH)_2 + 2\ HCN + 2\ KCl$$

čili

$$KCN + H_2O = KOH + HCN = K' + OH' + HCN$$
$$Sn'' + 2\ OH' = Sn(OH)_2$$

Působí zde tedy kyanid draselnatý ve vodném roztoku tím, že jest hydrolysován, volnými OH' ionty.

V jiných pokusech přidáván obráceně ku konc. roztoku kyanidu draselnatého roztok chloridu cínatého, neobsahující volnou kyselinu, a sice tak, aby na 4 molekuly KCN přišla 1 molekula $SnCl_2$. Roztok zůstal sice krátký čas čirý, ale delším stáním, záhřevem, přidáním lihu srážel ssedlinu výše vzpomenutého již hydrátu.

Vylučování této ssedliny v obou případech dělo se kvantitativně; byl-li při promývání přítomen elektrolyt, šla i filtrace hladce. Okolnosti této mohlo by snad býti užito i ku dělení prvků v takových případech, kdy druhý element tvoří snadno komplexní ionty kyanové snadno rozpustné, event. také mohlo by býti cesty této využito ku dělení cínu od arsenu a antimonu. Snad později k otázce té budu moci dáti přesnější

odpovědi. Při reakci vznikající kyanovodík lze kvantitativně, jmenovitě v proudu vzduchu předestilovat.

Analogicky soli cínaté chová se i sůl cíničitá, v obou případech vznikal příslušný hydrat, ať už nastoupena cesta první nebo druhá, kdy obráceně do roztoku kyanidu roztok soli cíničité vnášen. Reakce stejně jest způsobena hydrolysou kyanidu draselnatého.

Z uvedeného plyne, že i kdyby kyanidy cínu existovaly, budou naprosto nestálé ve vodném roztoku a že ku jejich přípravě dlužno hledati jiné prostředí než vodné.

c) K tomuto podotýkám, že také uváděním kyanovodíku do roztoku cíničitanu sodnatého pozorováno, že roztok zůstával z počátku čirý, pak žlutý s pěknou zelenou fluorescencí, načež se z něho vyloučila bílá ssedlina, která však záhřevem se rozpouští. Po odpaření zbyl zpět cíničitan. Tu lze snad souditi na reakci zvratnou:

$$Na_2SnO_3 + 2\ HCN + H_2O \rightleftarrows Sn(OH)_4 + 2\ NaCN$$

d) Bezvodý chlorid cíničitý smísen s kyanidem stříbrnatým (na 1 mol. prvého 4 mol. druhého) a zahříván na 180° v zatavené rouře v bombové peci. Získána hmota černá, obsahující parakyan, cín a stříbro, voda vyjímala z ní chlorid cínatý a cíničitý.

e) Bezvodý chlorid cíničitý v etheru rozpuštěný nereagoval ani po několika měsících s kyanidem stříbrnatým.

f) Tavením chlorocíničitanu sodnatého s kyanidem draselnatým vznikala hnědá, jak kysličník olovičitý vypadající, zcela amorfní hmota, obsahující cín, uhlík i dusík v měnivém poměru, pravděpodobně směs látek, jíž rozluštit se mi dosud nepodařilo.

O účinku kyslíku pod tlakem na kysličníky kovové za vyšší teploty.

Ukončiv svoji práci o přípravě minia pod tlakem (srovnej zprávy uveřejněné ve Věstníku král. č. společnosti nauk r. 1911), počal jsem zkoušeti, jaký účinek vůbec má kyslík pod tlakem na kysličníky kovové.

Postupováno při práci takto:

Chemicky čisté kysličníky kovové vloženy byly do trubic skleněných, jež vytaženy na obou koncích ve špičky otevřené, ovinuty železnou síťkou, zasunuty do železné trouby reakční, jak jsem to popsal ve pracech již zmíněných, načež roura zaletována, připojena ku vedení tlakovému, zasunuta do pece vyhřáté na 480° a když vyrovnána teplota, vpuštěn kyslík a nějaký čas prováděn rourou, aby vytlačil vzduch v ní obsažený, pak zatažen šroubek na vyčnívající tenké rouře železné a zvýšen zvolna tlak na 12 atmosfer. Po jednu hodinu trvajícím účinku konstantní teploty, tlak v rouře uvolněn, preparát vyjmut a analyticky ohledán.

Shledáno, že

kysličník lithnatý obsahoval superoxyd, byl barvy slabě zažloutlé,
kysličník sodnatý obsahoval superoxyd, byl barvy bílé,
» draselnatý » » » » šeděbílé,
» stříbrnatý (viz dále),
» beryllnatý nalezen beze změny,
» vápenatý » » » ,
» zinečnatý » » » ,
» strontnatý
» kademnatý » » » ,
» barnatý přeměněn na baryčitý,
.. hlinitý nalezen beze změny,
» borový » » » ,
» thallnatý » » » ,
» křemičitý » » » ,
» zirkoničitý » » » ,
» ciničitý » » » ,
» olovnatý skýtá minium,
» vanadičný vyšel nezměněn,
» antimonový skýtal tetroxyd,
» vizmutový nalezen beze změny,
» chromitý obsahoval sledy chromanu chromitého,
» molybdenový nalezen beze změny,
» wolframový » » » ,
» uranový » » » ,
hydroxyd manganatý skýtal kysličník manganato-manganičitý,

kysličník železitý zůstal beze změny,
» nikelnatý obsahoval něco niklitého oxydu,
» kobaltnatý » kobaltitého kysličníku,
platina nezměněna zůstala a stříbro obsahovalo černé, jak saze vypadající povlaky, chlorovodík z nich uvolňoval chlor.

Jak patrno z tohoto stručného sdělení, nejeví se žádná anomalie v chování kysličníků ke kyslíku pod tlakem. Vyjímku činí kysličník stříbrnatý. Zdá se, že tvoří se vyšší oxyd, který však nebylo možno získat prozatím ve větším množství. Použit-li kysličník stříbrnatý k pokusu, nalezen vždy úplně rozprášen po rouře. Na stříbrném plechu nalezeny jednak rozleptané zkrystalované plochy, jednak místa dosti rozlehlá, jak koptem natřená, hmotou, která rozhodně jest superoxydické povahy.

K látce té hodlám se v brzku vrátiti.

Z laboratoře chemické technologie na c. k. české vysoké škole technické v Praze.

XVIII.

Beiträge zur Lebensweise der Süsswassernemertinen.

Mit 7 Textfiguren.

Von Prof. Dr. **Emil Sekera.**

Vorgelegt in der Sitzung am 14. Juni 1912.

Gelegentlich der Besichtigung eines Süsswasseraquariums meines Kollegen, des H. Prof. Jiří Janda in Prag, konnte ich eine Süsswassernemertine kennen lernen, die hier in bedeutender Menge zum Vorschein kam. Das Wasser des erwähnten Aquariums wurde mit mehreren aus der Umgebung von Wittingau stammenden Wasserpflanzen versehen und es ist demnach wahrscheinlich, daß die Nemertine mit den Pflanzen aus den betreffenden Wiesengraben der genannten Gegend eingeschleppt wurde.

Sonst waren die Wände des Wasserbehälters mit zahlreichen Vertretern der mikroskopischen Süsswasserfauna besetzt, und namentlich war es *Spirostomum teres* und andere Infusorien, ferner Rotatorien und Rhizopoden, die ich am häufigsten in dem mikroskopisch geprüften Detritus aufgefunden habe. Dass auch die gewöhnlichen Turbellarienvertreter, *Stenostomum unicolor* und *leucops,* sowie *Prorhynchus stagnalis* zu den Bewohnern des Aquariums angehörten, braucht nicht speziell hervorgehoben zu werden. Aber das häufige Vorkommen von *Catenula lemnae* deutet darauf hin, daß das Tierchen aus den Moorgraben von Wittingau stammt, da die genannte Rhabdocoelide meinen Erfahrungen zufolge zu den häufigsten Bewohnern der hiesigen Gegend angehört.

Selbstverständlich widmete ich meine intensivste Aufmerksamkeit der oben erwähnten Nemertine, deren Exemplare als langgestreckte gelblichrote Würmchen auf der Wandung des Wasserbehälters umherkrochen und mit der Loupe beobachtet am leicht zugerundeten Vorderende 6 in zwei Reihen verteilte Augenpunkte erkennen liessen.

Ich habe einige Exemplare der genannten Süsswassernemertinen in meine eigenen Versuchsgläser versetzt und zu Hause unter denselben Bedingungen gezüchtet und war im Stande eine Reihe von Beobachtungen über das Leben und die Entwicklung derselben anzustellen, und gestatte mir im Nachfolgenden einige Beobachtungsergebnisse in der erwähnten Richtung mitzuteilen.

Süsswassernemertinen wurden schon in der Umgebung von Prag vom A. Mrázek gesammelt (12. 13.) und zwar: zuerst in den Basins des Warmhauses des botanischen Gartens der böhm. Universität, dann im Freien in dem bekannten rasch fliessenden Rokytka-Bache bei Hloubětín. Der erwähnte Sammler betrachtet diese Süsswassernemertinen, welche er als *Stichostemma graecense* (Böhmig) bestimmte, als einen häufigen Bewohner des obengenannten Baches und spricht die Meinung aus, daß diese Art auch an anderen Lokalitäten vorkommen dürfte. Bei ihrer verborgenen Lebensweise im Sandgerölle am Grunde des Baches ist die betreffende Form bisher übersehen worden, da sie auch häufig zwischen den Wurzeln der Wasserpflanzen sich verbirgt und nur gelegentlich in die Aquarien und Versuchsgläser mitgebracht wird.

Mrázek teilt auch einige Beobachtungen über die Lebensweise der eine Zeitlang gezüchteten Nemertinen mit. Ihm standen 20—25 *mm* große Exemplare zu Gebote. Dagegen gelang es Mrázek nicht dieselben zur Eiablage zu bringen, obwohl an den Wänden des Gefässes einige Eier angeklebt wurden. Die zweite Lokalität, an welcher diese Würmer vorgekommen sind, ist die Elbe bei Poděbrad, an deren Ufern dieselben zwischen den Weidenwurzeln oder im Sandgerölle (besonders bei den Bädern) vom Custos des National-Museums in Prag, Dr. W. Vávra, zu Ende Juni d. J. 1907 aufgefunden und einige Zeit beobachtet wurden (in der Länge von

10 *mm*). Die in Totalpräparaten erhaltenen Stücke stimmen mit meinen Exemplaren ganz überein.*)

Genauere Angaben über die Lebensweise der Süsswassernemertinen sind in der neuesten Arbeit von Rimsky-Korsakov (15.) enthalten, welcher diese Würmer teils in Neckar bei Heidelberg, teils im Teiche des botanischen Instituts der Universität in Strassburg aufgefunden hat. Alle Beobachtungen des genannten Autors kann ich bestätigen und einige noch eingehender ergänzen, da ich Nemertinen mehr als anderthalb Jahr in meinen kleinen Wasserbehältern züchtete und Gelegenheit hatte, manche Umstände bei der Eiablage und der Entwicklung sowie einige Fälle der Regeneration zu beobachten.

Fast gleichzeitig mit dem letztgenannten russischen Autor widmete den Süsswassernemertinen seine Aufmerksamkeit auch P. Hallez (4.), besonders in der Frage der Nomenklatur, und wies darauf hin, daß beide von A. Dugès in Montpellier im J. 1828 aufgefundenen und beschriebenen Arten tatsächlich bis jetzt in Europa vorkommen. Die größeren Individuen (20—25 *mm*) gehören in den Kreis der Art *Prostoma lumbricoideum*, dessen Merkmale er noch genauer darstellt; die kleineren (10—14 *mm*) dagegen in die Art von *Prostoma clepsinoides* eingereiht werden müssen. Auf diese Weise sind auch die erwähnten Arten Mrázek's und Rimsky-Korsakov's, sowie die Du Plessis'sche Art *Emea lacustris*, dann die schon früher von Zacharias, Kennel, Benham und auch von Stuhlmann im östlichen Afrika aufgefundenen Formen zur ersteren Art als gehörig aufzufassen. Die Böhmig'sche Art *Tetrastemma graecense*, sowie die Montgomery'sche *Tetr. eilhardi* sollen dann mit der zweiten Art *Pr. clepsinoides* in näherer Beziehung stehen. Auch unsere aus der Elbe und Wittingau stammenden Formen gehören zur letztgenannten Art, wie ich nach dem Vergleich der lebenden und an Präparaten erhaltenen Exemplaren zu schließen geneigt bin.

---

*) Neuestens hat Mrázek auch in den Moldautümpeln bei Bráník (in der nächsten Umgebung Prags) Nemertinen aufgefunden. (Oktober 1912).

Diese Unsicherheit in der Nomenklatur wird ja nur aus der Meinung aller neuesten Sammler und Beobachter erklärt, welche die A. Dugès'schen Beschreibungen als unzureichend darlegten und ihre zufälligerweise aufgefundenen Nemertinen ale neue Arten auffassten, obwohl die betreffenden Beobachtungen des erwähnten alten französischen Forschers nicht zu unterschätzen sind. Ueber die Lebensweise der erwähnten größeren Art veröffentlichte schon Du Plessis seine Beobachtungen (Rev. Suisse de Zoologie I. 1893), welche in manchen Detailen mit unseren Angaben übereinstimmen. Dasselbe gilt auch von der nordamerikanischen Art, welche T. H. Montgomery als *Stichostemma assensoriatum* beschrieben hat (Zool. Anzeiger Bd. 19, 1896) und deren Eier und Lebensweise dann C. W. Child (7, 8) beobachtete.

Für die liebenswürdige Aushilfe mit der nötigen Literatur bin ich Herrn Prof. Franz Vejdovský, sowie Herrn P. Hallez in Lille in Frankreich mit herzlichem Dank verpflichtet.

Einige Beobachtungen aus der Lebensweise.

Meine erste Sorge bei der unternommenen Züchtung meiner Nemertinen bezog sich auf die Ernährung derselben. Ich beobachtete bei meinen Exemplaren keinen auffälligen Darminhalt, damit ich dieselbe Nahrung verschaffen konnte, obwohl schon Mrázek von Tubificiden spricht, welche zu der Ernährung dienen sollen. Im ursprünglichen großen Glasbehälter waren keine solche Würmer vorhanden, so daß ich eher an zahlreiche Ostracoden oder andere kleinere Crustaceen denken mußte, welche die genannten Tierchen als Nahrung zu verbrauchen pflegten.

Da ich immer einen Vorrat an Tubificiden für viele andere meine Zuchttierchen (wie Bothrioplaniden, Prorhynchiden, Phaenocoriden, Opistomiden wie Planarien) besitze, versuchte ich den Nemertinen auch zerschnittene Stücke derselben Würmer vorzulegen. Solche Versuche gelangen mir jederzeit, so daß ich also keine weiteren Sorgen mit der Züchtung hatte und meine Nemertinen regelmässig mit Nahrung versorgen konnte, sobald sie hungrig wurden.

Ich benützte dazu nur so große Stücke wie die Zuchttierchen selbst, obwohl ich später bemerkte, daß dieselben auch größere Individuen überwinden können, wenn es ihnen gelungen ist sie in die Mundöffnung zu schaffen. Sobald also irgend ein blutendes Stück des zerschnittenen Tubifex oder Limnodrilus sowie Lumbriculus in die Wasserdose, welche die Nemertinen bewohnten, gegeben wurde und durch einige Schlängelbewegungen sich bezeichnete, krochen aus allen Winkeln meine gezüchteten Exemplare hin und her, bis sie die Beute fanden. Als sie das tropfende Blut angerochen haben, stülpten sie im Momente den Rüssel aus und stachen in eine Stelle der Haut des Wurmes, ohne eine bemerkbare Wunde zu verursachen. Gleich darauf windeten sie den Rüssel wie ein Elephant um das Wurmstückchen und suchten dasselbe in die erweiterte Mundöffnung einzurichten. (Fig. 1.)

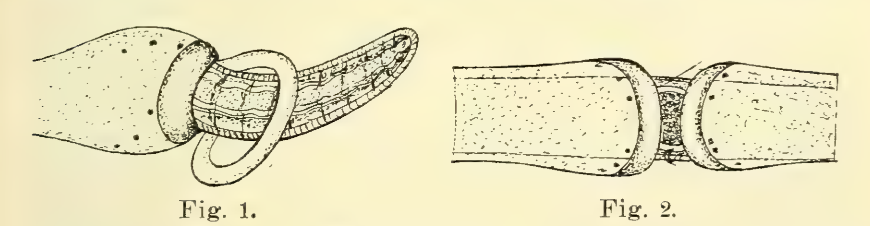


Fig. 1. Fig. 2.

Dabei wurde der Stomodaeumsaum nach hinten bis zu den Pigmentaugen umgeschlagen. Schwache Schlängelungen der Beute hinderten sie in keiner Weise und sobald dieselbe etwas weiter in den Mund geschoben wurde, krochen sie in der Längsrichtung weiter (der Rüssel war dabei schon zurückgezogen) bis sie ohne Anstrengung das ganze Stückchen in den Darm wie in einen Sack hineinbrachten. Jüngere sowie dünnere Exemplare der Tubificiden konnten sie auf diese Weise in ihr Inneres genug bald und ganz hineinbringen. Wenn einmal ein Stückchen des Wurmes von beiden Seiten von zwei Nemertinen angefallen wurde, schadete es ihnen nicht, so daß sie sich bemühten die betreffende Beute hineinzuschlucken, bis sie sich in der Mitte begegneten und das eine Exemplar das andere zu überwinden suchte, indem sie die Rüssel einander entgegenstreckten aber bald zurückzogen. In dieser Lage (Fig. 2.) blieben unsere Nemertinen so

lange der ganze Inhalt des Tubifexstückchens nicht ausgesogen wurde; dann krochen sie von einander und lagen in einer Detritushülle eingezogen. Ähnliche Lebensweise führten auch die anderen angefressenen Exemplare und erwachten nach einigen Tagen, indem sie die unverdaute Haut mit Borsten durch die Analöffnung mit Gewalt herauszustossen pflegten. In einer Woche wurde der Rest ganz verdaut und die Nemertinen erschienen wieder an den Wänden, um die Nahrung von neuem aufzuspüren. In einigen Fällen, in welchen sie keine Beute finden konnten, beobachtete ich, daß die hungrigen Exemplare eine Cyste aus Hautschleim ausgebildet haben, in welcher sie verwickelt einige Zeit verbrachten. Von solchen Hüllen macht schon Mrázek*) eine Erwähnung und Rimsky-Korsakov gibt eine Abbildung dazu (S. 7. Fig. 6.). Wie die Zysten gebildet werden, beschreibt gleichzeitig auch Hallez (5), indem er in ihnen auch ein Schutzmittel zu sehen geneigt ist. Meine Exemplare bildeten gewöhnlich ovale oder längliche Zysten, in welchen dieselben teils zusammengezogen oder nur in der Mitte einfach umgedreht lagen. Es dauerte immer einige Zeit, ehe die Würmer in diesen Schleimhüllen erwachten (bei Hallez z. B. einen Monat), wogegen sie aus den einfachen Detritushüllen, obwohl dieselben auch zusammengeklebt wurden, bald ausgekrochen sind, wenn m a n s i e b e r ü h r t e.

Einigemal versuchte ich auch meinen Zuchttieren die Crustaceen vorzulegen und zwar lebende Daphniden und Ostracoden. Dabei beobachtete ich, daß sie längere Zeit wie unbemerkt hin und her sich bewegten ohne die Nemertinen aus ihrer Ruhe zu stören, obwohl die raschen Bewegungen der erwähnten Nebenbewohner merkliche Wirbelungen im Wasser verursachten.

Erst als ich einige herumlaufende Individuen etwas zu-

*) Bei dieser Gelegenheit muß ich mit Bewunderung verzeichnen, daß dieser zur Transskription so leichte Name von dem folgenden Autor ungenau zitiert wird (als Mrázec). Es ist vielleicht nicht nötig unsere slavischen Namen auch von den slavischen Autoren zu verstümmeln, wenn sie keine Schwierigkeiten für Aussprache bieten.

gedrückt habe, so daß sie mit den Kiemenblättern noch bewegten, krochen die Nemertinen zu ihnen und stülpten auch den Rüssel heraus und suchten die Daphnide an der Stelle zu stechen, in welcher das Herz lag; dann steckten sie den Kopf zwischen die Schalen hinein und indem sie den Rüssel zurückzogen, sogen sie den Körperinhalt aus, so daß nur die leeren Schalen übrig blieben. Im Darmrohr unserer Tiere erschien dann vieles Saft und die Würmer krochen wieder in ihre Detritushüllen hinein. In einem Falle, als meinem Zuchttierchen eine etwas größere Daphnide, welche noch lebhaft mit Kiemenblättchen atmete, vorgelegt wurde, sah ich, daß es sich in die Schalen den Kopf hineinzustecken fürchtete und etwas zurückgezogen lag. Aber die inneren Reize, welche den Rüssel gleichzeitig hervorzustrecken nötigten, waren so mächtig, daß derselbe nicht durch die Mundöffnung, sondern an der Rückenseite fast in der Körpermitte durch einen Hautriß gewaltig hervorsprang und so zu sagen abgerissen wurde. Die Hautwunde war dabei so klaffend, daß das Tierchen, ohne die Beute noch anzufallen, wie in zwei Stücke zerrissen unter krampfartigen Bewegungen abkroch und sich zusammenzuziehen suchte. Der Rüssel lag seiner Länge nach an den Uhrgläschen angeklebt. Am folgenden Tage war dasselbe Zuchttierchen schon zerfallen; zu meiner Ueberraschung lag auch ein anderes Individuum in demselben Zuchtgläschen mit abgerissenem Rüssel tot, so daß man schließen kann, daß dasselbe auf dieselbe Weise zu Grunde gekommen ist. Die Daphnide lag auch nebenbei tot.

Die zerschnittenen Stücke der Aselliden leckten die Nemertinen ab ohne den Rüssel herauszustrecken und füllten sich bald mit strömendem Blut oder Darminhalt ihren eigenen Darm aus. Auch die zerschnittenen Larven der Ephemeriden wurden nicht ohne Schwierigkeiten ganz verschluckt.

Nach diesen Tatsachen kann man schließen, daß die Nemertinen *omnivor* sind und daß ihnen auch frische Körperreste anderer Mitbewohner zu Gute kommen. Auf diese Weise erhalten sie sich bei allen Lebensbedingungen sehr wohl überall, wohin sie bei ihrer allmählichen Verbreitung gelangen können, wie wir noch im Kapitel über Fortpflanzung sehen werden.

In der Lebensweise der Süsswassernemertinen sind einige Reizwirkungen so auffällig, daß sie nicht unerwähnt bleiben können. Vorerst ist es *Rheotropismus,* welchen unsere Würmer bei jeder Gelegenheit zu erkennen lassen, sobald ihr Zuchtgefäß irgend eine kleine Erschütterung betrifft. Dabei stecken sie bald aus ihren Hüllen Köpfe heraus und ziehen sich zusammen, wenn die Reizwirkung aufhört. Bei der Wiederholung derselben kriechen sie gleich heraus und wenn in's Wasser ein sich bewegender oder laufender Angehörige der Süsswasserfauna beigegeben wird, welcher die Strömung verursacht, dann streben sie von allen Seiten zur Stelle an, woher die Strömung kommt. Auf diese Weise finden sie immer die Beute, welche ihnen vorgelegt wird, wie ich schon angegeben habe.

Daß dabei auch das Geruchsinn hilft, kann wahrscheinlich sein, da Nemertinen mit Riechgrübchen versehen sind.

Diese Eigenschaft erscheint noch bei einigen Turbellarien, die auch Blut anzusaugen pflegen (*Prorhynchiden Bothrioplaniden, Phaenocora* und *Opistomum* sowie *Planarien*), deutlich ausgesprochen — da auch alle erwähnten Vertreter ähnliche oder homologe Organe besitzen.

Wenn man also in irgend einem Akvarium einen Nemertinen gesehen hat, kann man durch wiederholte kleine Erschütterungen die anderen aus ihren Hüllen heraustreiben, so daß sie an den Wänden des Gefässes erscheinen und zur Quelle der Reizwirkung eilen.

Die andere Reizwirkung bezieht sich bei unseren Würmern auf *Thigmotropismus,* welcher durch Berührung ihrer eigenen Körper zu Stande kommt. Schon bei sanfter Berührung ziehen sich die Nemertinen zusammen, so daß sie eine Gestalt eines rötlichen Klümpchens*) annehmen, und suchen von den Wänden abzufallen. Wenn man sich nicht dabei selbst schnell mit dem Glassröhrchen benimmt, fällt das Tierchen zum Boden oder in die Pflanzenwurzeln, so daß man lange Zeit warten muß, ehe dasselbe Exemplar wieder erscheint. Wenn sie dann nicht von den Wänden abfallen können (z. B.

---

*) Die 6—7 *mm* lange Exemplare kontrahieren sich bis auf 2—3 *mm* der Körperlänge.

an einem Uhrgläschen), suchen die Nemertinen durch gewaltige Körperschnürungen rückwärts wie die Krebse fortzueilen, bis sie eine Stelle finden, in welcher sie sich verbergen mögen.

Die anderen Würmer reagieren auch durch kurzdauerndes Zurückziehen auf irgend eine Berührung, suchen dagegen bald an den Wänden fortzueilen und den weiteren Reizen zu entgehen; manche Arten kleben sich sogar mit eigenem Hautschleim zu den Gefäßwänden, aber in solchem Grad erscheint die Reaktion niemals wie bei unseren Würmern. Diese Eigenschaft nützt also den Nemertinen vorzüglich bei den vielfachen Angriffen und Zusammenstößen mit anderen Mitbewohnern (besonders den Insektenlarven), so daß sie leicht der Beschädigung entweichen können — und dies früher, als der Feind sich anschickt, sich derselben zu bemächtigen.

Nicht minder kommt zum Ausdruck ein Stereotropismus in allgemeinerem Sinn, da die Nemertinen solche Stellen zur Bewohnung aufsuchen, die von allen Seiten ihnen Schutz bieten können. Auf diese Weise bilden sie ihre Detritushüllen immer in den Gefäßwinkeln und da kriechen gewöhnlich zwei oder mehrere Exemplare zusammen. Diese Hüllen bedecken die betreffenden Würmer nur von der vorderen Seite, so daß sie an die Gefäßwandungen angeklebt sind. Deshalb sind die Nemertinen an dieser freien Seite gut zu sehen, besonders wenn sie mit dem Hinterende des Körpers schwingende Bewegungen treiben, so daß man Eindruck abträgt, als ob sie die Lebensweise der Tubificiden in ihrer Darmatmung nachahmen würden. Dieselbe Reizwirkung erscheint auch, wenn die Nemertinen zwischen die Wurzeln der Wasserpflanzen (Telmatophace, Salvinia u. a.), welche an der Oberfläche leben und viele feine Würzelchen in das Wasser herablassen, hineinkriechen. Die erwähnten Würmer suchen diese Stellen immer auf, wenn sie in den Hüllen nicht stecken, wobei die Pflanzen selbst die Gefäßwände berühren müssen, damit die kriechenden Nemertinen leicht auf die Blätter gelangen können. Manchmal beobachtete ich auch, daß die am Boden kriechenden Nemertinen durch

kräftige spiralartige Bewegungen emporschwimmen und zwischen die Fadenwurzeln direkt hineindringen. Dieselben sind da zwischen den Wurzeln so virtuos verborgen, daß sie jedem Feinde, z. B. irgend einer räuberischen Wasserkäferlarve, unbemerkt entgehen müssen. Nur bei Erschütterung des ganzen Zuchtgefäßes benehmen sie sich, wie es schon beschrieben wurde, thigmotropisch und fallen zu Boden. In einigen Fällen, in welchen im Gefäß wenig Detritus erschienen ist, beobachtete ich, daß diese feinen Wurzeln so zu sagen abgerissen wurden und als sie am Boden in größerer Menge angesammelt waren, daß sie von den Nemertinen zur Ausbildung der erwähnten Hüllen benützt wurden, indem sie sehr künstlich mit Hautschleim verflochten waren. Auf welche Weise die Wurzeln von den beschriebenen Pflanzen abfielen, gelang es mir nicht zu erforschen, besonders ob dabei eine Mitwirkung der Würmer stattfand. Wenn man gleichzeitig zwei oder mehrere Exemplare an einem Gläschen kriechen läßt, bemerkt man gleich bei allen Individuen eine große Stereotaxis, welche in der gemeinschaftlichen Berührung bei dem Kriechen hin und her sich manifestiert, so daß die Würmer gleiche Richtung und Strecke bewahren. Das gilt auch, wenn sie sich einander an den Gefäßwänden begegnen; dann kriechen sie einige Zeit beisammen, besonders wenn irgend eine rheotropische Reizwirkung dieselben zum gemeinschaftlichen Ziel hinführt.

Auffallenderweise zeigen unsere Nemertinen einen negativen Phototropismus, indem sie während des Tageslichtes immer verborgen leben, wenn keine erwähnten Reize auf sie wirken. Auf diese Weise können sie leicht dem Schicksal entgehen, daß sie nicht beobachtet werden. Wenn sie also Hunger leiden, oder angefressen sind, verschwinden sie in ihren Hüllen und man sieht sie nicht viele Tage durch. Dieser Umstand ist ja im Verhältnis mit anderen Würmern, wie Oligochaeten und Turbellarien oder Rotatorien sehr wichtig, denn die letzten suchen immer belichtete Seiten der Gefäße und manche auch blinde Arten kriechen häufig an Tageslicht aus, besonders in den Morgenstunden.

Noch auffallender erscheint eine negative Hydrotaxis, von welcher schon Rimsky-Korsakov eine Erwäh-

nung macht und als unverständlich für die Lebensweise der Nemertinen erklärt. (15. S. 7.) Solche Fälle kamen mir auch häufiger vor und da beobachtete ich, daß die Würmer besonders bei geringem Wasservorrat, dann wenn sie keine Detrituspartikeln für die Bildung der Hüllen im Zuchtgläschen hatten und wenn das Wasser mit faulenden Nahrungsresten angefüllt wurde, aus den Zuchtgefäßen flohen. Die Nemertinen krochen gewöhnlich nicht weit und trockneten ein, indem sie eine feste Schleimhülle um den Körper ausgebildet hatten. Wenn dieselben nach einer längeren Zeitdauer gefunden wurden, halfen keine Erlebungsversuche. Nur in einigen Fällen, in welchen nur eine oder zwei Stunden von der Ausbildung der Zyste verflossen sind, gelang es mir durch reichliche Wasserzufuhr die betreffenden Würmer allmählich zu erwecken, sowie am Leben zu erhalten und noch längere Zeit weiter zu züchten. Solche gerettete Individuen wiederholten manchmal ihre Fluchtversuche, bis sie endlich eingetrocknet aufgefunden wurden. Obwohl also diese negative Hydrotaxis bei unseren Zuchtversuchen in dürren Zimmern schädliche, ja sterbliche Wirkungen für die Nemertinen hat, erscheint sie mir in den natürlichen Verhältnissen doch als ein Rettungsmittel, da auf diese Weise die Würmer bei zunehmender Austrocknung z. B. der Tümpel, der kleinen Bäche u. a. auf der nassen Unterlage (feuchtem Gras oder Pflanzenstücken), ohne Schwierigkeit in bessere Verhältnisse gelangen können. Nicht unwahrscheinlich kann es auch geschehen, daß sie an den nassen Füßen oder in feuchtem Gefieder der Wasservögel im enzystierten Zustande leicht in andere Lokalitäten übertragen werden.

Diese Eigenschaft kann auch eine theoretische Wichtigkeit erreichen, wenn wir erwägen, daß die Nemertinen als Meeresbewohner manchmal in brakische oder Süsswasserlokalitäten eindringen können und allmählich auf diese Lebensweise sich angewöhnen müssen. *(Tetrastemma obscurum* nach Schultze, oder *Amphiporus* nach Hallez.) Nicht minder gilt es von den Süsswasserformen, welche zeitweise an feuchten Boden bei erwähnter Flucht aus Wasser gelangen und von Neuem als Landesbewohner leben können *(Geonemertes).* Diese Angewöhnung muß also ein sehr altes

Datum haben — gewiß lange vor der jetzigen Ausbildung der Kontinente, so daß wir in unseren Nemertinen Reste einer alten Fauna sehen müssen.

Alle bisher erwähnten Tropismen zeigen hinreichend, daß in den betreffenden Reizwirkungen und den Reactionen der Nemertinen genügende Gründe liegen, weshalb ihr Auftreten in unseren Gewässern wirklich nur zufällig wahrgenommen wurde. Dagegen zeigen die Umstände, welche zur Fortpflanzung unserer Würmer führen, daß sie weit verbreitet werden und an einer Lokalität bei günstigen Lebensbedingungen in großer Zahl lange Zeit hindurch erscheinen können.

Ueber die Geschlechtstätigkeit der Süsswassernemertinen.

Die äußeren Geschlechtsverhältnisse sind ja schon aus den Montgomery's und Böhmig's Arbeiten bekannt, welche auch die betreffenden Organe an den Schnitten dargestellt haben. Dagegen sind die anderen Umstände, welche die allmähliche Ausbildung der Geschlechtsdrüsen sowie die Eiablegung betreffen, noch nicht bekannt.

Die Geschlechtsdrüsen erschienen schon bei unseren Individuen, welche 4 *mm* maßen, auffälig; sie wuchsen gleichzeitig mit der Länge des Körpers. Ihre Zahl variiert nach den Verhältnissen der Ernährung und zugleich nach der körperlichen Stärke.

Montgomery erwähnt, daß ein 14 *mm* langer Wurm auf der rechten Seite 34, auf der linken Seite 30 Ovarien besaß.

Böhmig beobachtete, daß ein großes Individuum jederseits 18 Gonaden und ebenso viele, welche noch in Bildung begriffen wurden, besaß.

Rimsky-Korsakov führt nur die Zahl der gelegten Eier an (104), welche an große Exemplare zeigen möchte.

Diesen Verhältnissen der Eibildung, welche mit dem Wachstum der körperlichen Stärke in innigem Zusammenhang stehen, widmete ich meine besondere Aufmersamkeit. Ich isolierte immer solche Individuen, welche die Geschlechtsdrüsen auffällig zeigten, fütterte dieselben regelmäßig und

fand, daß es immer längere Zeit dauerte, ehe die Eier abgelegt wurden. Ein z. B. in der Mitte Mai beobachtetes Individuum zeigte beiderseits nur 9 Ovarien, welche im Hinterkörper dicht aneinander gedrängt wurden. Erst am 11. August wurden an einem verwelkten Blättchen zwei Reihen der Eier in feiner durchsichtigen Hülle aufgefunden (an der Zahl 18), in welchen schon die Embryonen rotierten und binnen fünf Tagen der eine nach dem anderem ausgeschlüpft sind. Dasselbe Exemplar stammte aus den jungen Tieren, welche im Winter und am Frühling an den Wänden des ursprünglichen Zuchtgefäßes vorgefunden wurden.

Diese Lebensdauer bis zur Eiablage betrug also ein halbes Jahr, dagegen diese Eireifung mehr als drei Monate.

Etwas schneller bei reicher Fütterung und genügender Wärme kam es bei einem anderen Stücke, welches im Juli entwickelte Geschlechtsdrüsen zeigte, zur Eiablegung, und zwar in der Mitte September (mit 16 Eiern) — also nach zwei Monaten.

Da ich in meinen Zuchtgläsern die äußeren Erscheinungen der Eiablage nicht beobachtete und durch dieselbe vielmehr überrascht wurde, suchte ich auch die betreffenden Momente einmal zu beobachten. Besonders war ich bei größerer Zahl der gezüchteten Würmer nicht sicher, ob bei dieser beendeten Geschlechtstätigkeit die Nemertinen zu Grunde gehen, wie ich nach vielen anderen Erfahrungen aus anderen Reihen unserer Süsswasserbewohner zu schließen wagte, oder noch weiter fortleben können. Deswegen brachte ich (in der Mitte November) aus ursprünglichem Zuchtgefäß frische Exemplare, welche vielleicht aus der letzten Anlage in der Sommerzeit stammten und also gut gefüttert wie groß waren (10 *mm*). Zu beiden Seiten des Darmes lagen 60 Eizellen. Ich isolierte nochmals zwei mit so großer Zahl der Geschlechtsdrüsen versehene Würmer und fütterte sie regelmäßig, so daß die Eireifung gut fortschritt. Am Anfang des Dezember verschwunden dann meine Exemplare, indem sie sich mit den Detritushüllen umringten und in den Pflanzenresten verbargen. In der Mitte des erwähnten Monats sah ich in einem zusammengerollten Blättchenstücke zwei Reihen der auffälligen Eier, welche einen zusammenhängenden 2 *cm* langen

Streifen bildeten, welcher 120 Stücke zählte und also von beiden isolierten Stücken herrührte. Es scheint also, daß dieselben Würmer bei dieser Eiablage in irgend einer Weise sich unterstützten und ihre Eier in einer gleichen Richtung abgelegt, wie zusammengeklebt haben. Bei kleiner Erschütterung des Zuchtgefäßes krochen aus dem betreffenden Blättchen beide Nemertinen aus, indem sie nur 6 *mm* lang waren, aber nach der Fütterung in einigen Tagen bis 8 *mm* Länge erreichten. Bald darauf erschienen auch die neugebildeten Gonaden zwischen den Darmtaschen, so daß also unsere Tiere in ihrer Geschlechtstätigkeit weiter fortschreiten könnten. Da ich eben meinen Vorrat an Tubificiden verbrauchte und in den damaligen Frösten keine neuen besorgen konnte, ließ ich meine Würmer hungern, wobei sie in ihren Detritushüllen verborgen lagen. Und doch erschien am Anfang März (1912) ein Individuum geschlechtsreif, aber die Zahl der reifenden Eizellen war nur gering. Da dasselbe Exemplar so lange Zeit am Hunger litt, war es schon an 5 *mm* geschrumpft und bildete in der Körpermitte nur sechs Ovocyten, welche von einander verschiedenmäßig entfernt waren. Die mit feiner Hülle versehenen Eier wurden dann in einigen Tagen einzeln abgelegt und das Tier schien dabei viel zu leiden; es ist aber nicht zu Grunde gegangen. Nach erneuter regelmäßiger Fütterung restaurierte sich dasselbe sehr gut, so daß es noch einmal zur Eibildung kommen mochte. Auch das größere Individuum begann zur erwähnten Zeit (nach zwei Monaten) Gonaden zu bilden, aber sie verschwanden bald, da sie vielleicht in der Hungerperiode resorbiert wurden.

Erst zu Ende März, als das betreffende Tier ordentlich gefüttert wurde, erschien eine größere Zahl der Geschlechtszellen zu beiden Seiten der Darmhöhle. Beide Exemplare traten dabei in das zweite oder dritte Jahr ihres Lebens ein. Dieselben wurden nachher von Zeit bis Zeit durchgesehen und es kam zu keiner weiteren Ausbildung der Ovozyten, da sie immer in der Hungerperiode verzehrt wurden. Auch die Körperlänge war allmählich kleiner und die Tiere lebten zeitweise enzystiert bis zu Ende Mai 1912, indem sie stark schwarz an ganzer Oberfläche pigmentiert wurden. Diese Erscheinung können wir als ein Altersmerkmal bezeichnen.

Gleichfalls verkümmerte auch ihr Körper, so daß das eine Exemplar blos 3·5 *mm*, das andere dann 2 *mm* maß.

Das weitere Schicksal der betreffenden Individuen wurde später nicht verfolgt, da sie in ein größeres Zuchtgefäß unter die anderen Stücke gegeben wurden.

Bei der Durchmusterung meines Zuchtgefässes zu Ende Juli wurde noch ein größeres altes Exemplar gefunden, welches schon 5—6 *mm* maß, aber noch stärker pigmentiert war. Zu beiden Seiten des Mitteldarmes wurden nochmals die Gonaden bemerkbar, welche bei regelmäßiger Fütterung desselben Tieres schnell wuchsen, so daß sie zu Ende August als 14 Eier im Körper erschienen. Das Tierchen legte dieselben einzeln ab — aber sie gaben keine Embryonen heraus, da sie in dem etwas faulenden Wasser von den Bakterien zerstört wurden (in der Mitte September). An dem munter herumkriechenden Muttertier, welches jetzt gut gefüttert wurde, erschienen von Neuem Gonaden, welche diesmal ihre Reifung in dem geheizten Arbeitszimmer schneller durchliefen, da sie als Eier (in der Zahl 9 + 13) schon am Anfang Oktober mit Eischale versehen und legereif waren. Diese Zeitdauer betrug also 2 W o c h e n und in der dritten Woche wurden die letztgenannten Eier (der dritten oder vierten Reihe) in einem Streifen abgelegt. Das Tierchen gieng dabei noch nicht zu Grunde und lebte froh weiter, indem es von seiner früheren Länge 6—8 *mm* bis auf 5 *mm* herabsank.*) Die Gesammt-Zahl der ausgebildeten Eier betrug schon 96.**) Dabei kam ich zur Ansicht, daß die gallertartige Hülle, in welche die Eier im Streifen angeordnet werden, die letzteren von dem Einfluß der Microben schützt, so daß sie ihre Entwicklung ohne Hindernis durchlaufen können. Dagegen die einzeln abgelegten Eier unterliegen öfters den störbaren Umständen, ja sie können sogar von anderen Individuen angefressen werden.

---

*) Bei späterer Kontrolle wurden die neuen Gonaden in demselben Exemplar — also zum viertenmal oder fünftenmal nach zwei Wochen schon bemerkbar.

**) Dazu muss man noch 10 Eier beirechnen, welche im November [also zum sechstenmale] gelegt wurden. Neue Gonaden erschienen gleich in einer Woche.

Bei Durchmusterung meines Beobachtungsjournals fand ich dann, als ich sicher war, daß die Nemertinen nach der Eiablage nicht sterben, daß auch die erwähnten Stücke, welche in der Sommerzeit Eier legten, schon zu Ende September reife Eizellen ebenso in der Körpermitte beherbergten — und zwar auf der einen Seite z. B. 5, auf der anderen nur 4. Ich isolierte damals die betreffenden Exemplare, welche vorher mit den anderen gemeinsam im Zuchtgläschen lebten, um die Zeit wie die Art der Eiablage besser beobachten zu können. Es ist mir dann gelungen diese Momente gründlicher zu erforschen. Die verhältnismäßig kleineren wie schwächeren Exemplare lagen zu dieser Zeit, als die Eier schon feine Eihüllen ausgebildet hatten, auf der Rückenseite und suchten unter krampfartigen Bewegungen und Wellungen des Hinterkörpers, welcher in die Höhe emporgehoben und gekrümmt wurde, die Eier in die Körperspitze zu schieben, und dieselben dann gewaltsam herauszupressen. Manchmal wurden die Eier bei irgend einer Erschütterung und Reizung direkt durch die Hautrisse herausgestoßen, so daß es zu keiner Eierschnur gekommen ist, wie wir sie im Winter beobachtet und beschrieben haben. Die von einander weit liegenden Eier kommen also einzeln heraus und können auch an die Wände der Gläser angeklebt werden. Solche Eier fand auch Mrázek von den von ihm gezüchteten Tieren, obwohl er dieselben bei dieser Tätigkeit nicht ertappen konnte.

Aus einigen nachher isolierten Eiern krochen die Jungen ordentlich aus, so daß sie nicht als abnormal angesehen werden können.

Aus dieser Schilderung der Haltung der Nemertinen bei der Eiablage geht hervor, daß diese Funktion eine große Anstrengung ihrer Körperkräfte erfordert, so daß es bei den größeren Exemplaren und bei der erwähnten Zahl der Eier auch viele Tage dauern kann, wie es z. B. schon Hallez bestätigt. Dabei sind die Tiere in ihren Detritushüllen verborgen und entgehen also den Augen der Beobachter wie der Sammler.

Ebenso ist es auch begreiflich, daß bei der erwähnten Tätigkeit die betreffenden Körperpartien verwundet oder

verstümmelt werden können; besonders daß einige Stückchen des Hinterkörpers bei starken Convulsionen abgerissen werden. Als Folge solcher Verletzung erscheinen dann die verhältnismäßig kleineren Dimensionen der Tiere, welche Eier abgelegt haben. Diese Tatsache kann auch die Verschiedenheit der Angaben in der Körperlänge der Exemplare erklären, welche den Beobachtern vorzukommen pflegen.

Nicht minder gilt es von den variierenden Angaben über die Zahl der abgelegten Eier oder noch der Ovozyten im Körper selbst, da die Beobachter bei gelegentlichen Funden nicht wußten, ob sie die Nemertinen im ersten oder zweiten Stadium der Geschlechtstätigkeit vor sich hatten.

Noch eine merkwürdige Erscheinung muß aus der Lebensweise der Exemplare, welche einzelne Eier zu legen pflegen, erwähnt werden. In einigen Fällen, wo die eierlegenden Nemertinen im Zuchtgläschen mit den abgelegten Eiern zusammen blieben, beobachtete ich, daß diese Eier am folgenden Tage verschwunden sind, obwohl in demselben Gläschen keine andere Mitbewohner waren, welche die Eier vielleicht anfressen würden. Da ich bei Durchmusterung der betreffenden Tiere in der Darmhöhle den dunkleren Dotterinhalt erblickte, entdeckte ich gleich die Ursache des auffälligen Verschwindens der Eier, da sie den hungrigen Muttertieren (beziehungsweise den anderen Exemplaren) als Nahrung dienen mußten, weil sie so dotterreich sind.

Aus diesen Beobachtungen geht also hervor, daß die Fortpflanzungsfähigkeit unserer Süsswassernemertinen wirklich bewunderungswert ist, da die stärksten Individuen in günstigen Verhältnissen mehrmals im Jahre Eier legen können. Die kleine erwähnte Zahl der Eier im zweiten Stadium bei meinen hungernden Stücken im Winter betrachte ich als nicht normale und halte gewiß richtig dafür, daß in der Natur die Lebensweise der Nemertinen auch in diesem Stadium viel günstiger fortgeht. Auf diese Art kann man recht gut erklären, warum diese Würmer an einer Lokalität in großer Zahl und jeder Zeit aufgefunden werden und daß sie auch in meinem erwähnten ursprünglichen Zuchtbehälter das ganze Jahr hindurch zu erscheinen pflegten.

Das betreffende Beobachtungsmaterial, welches mir schon $1^1/_2$ Jahre die nötigen Exemplare liefert, scheint nur von 2—3 Stücken abzustammen.

In gleichem Maß gilt es auch von den Basinen der botanischen oder zoologischen Institute, in welchen für die Fortpflanzung der Nemertinen noch günstigere Bedingungen obwalten.

Ähnliche Beobachtungen machte unlängst auch Hallez auf einem anderen Vertreter der Süsswassernemertinen, welchen er als *Prostoma lumbricoideum* Dugès bestimmte. (5. 6.) Der erwähnte französische Forscher bekam auch von den im Monate Oktober oder November gezüchteten Exemplaren eine Reihe von Eiern, deren Zahl z. B. bis 70 betrug, wobei einige Individuen nach dieser Function gestorben sind. Diese Art der Eiablage nennt derselbe Autor als *ponte d'été*, wogegen er als *ponte d'hiver* (im Dezember) die Eiablage in eine kuglige Zyste anzeichnet. Diese Zysten waren voll von Eiern (z. B. etwa 70) und besaßen keine Oeffnung. Das Muttertier gieng dabei auch zu Grunde.

Hallez meint richtig, daß diese enzystierten Eier sehr gut für die passive Verbreitung durch Strömungen wie durch die Vögel geeignet sind.

Im Vergleich mit unseren Beobachtungen können wir die Eiablage in den Sommer bis Herbstmonaten richtiger als *pontes d' été* bezeichnen, dagegen die zweite von demselben Individuum herrührende Eiablage, welche sicher noch vor dem Zufrieren der Tümpel im Winter eintreffen wird, als *ponte d'hiver*. Daß dabei auch unsere Exemplare in natürlichen Verhältnissen Zysten bilden können, kann sehr möglich sein, da ihnen die Fähigkeit zur solchen Bildung, wie ich schon erwähnt habe, nicht fehlt.

Einige Beobachtungen an den jungen Nemertinen.

Aus den abgelegten Eiern, welche im Durchmesser 0·35 bis 0·4 *mm* maßen, schlüpften die Jungen fast in einer Woche, obwohl sie in zwei durchsichtigen Hüllen schon einige Tage vorher rotierten und das Dottervorrat allmählich verbrauchten. Die Ausschlüpfung der Jungen schritt regelmäßig fort der

Reihe nach und nur einmal beobachtete ich, daß in der alle Eichen umfassenden Hülle ein kleines fast in der Mitte liegendes und übrig gebliebenes Eichen erst nach einigen Tagen ein Junges ablieferte.

Die ausgeschlüpften Embryonen maßen dann 0·3 bis 0·4 *mm* Länge und hatten Form einer holotrichen Infusorie, indem sie stets an der Oberfläche des Zuchtgefässes herum schwammen. (Fig. 3.) Neben dem dotterreichen Darm (mit Afteröffnung) besaßen sie schon den Rüssel mit den Stillettaschen und zwar nicht nur die Nebentaschen, sondern auch den Hauptstilet.

Rimsky-Korsakov hält es für sehr wahrscheinlich, daß eins von den Nebenstileten zum Hauptstilet wird, da er denselben nicht gleichzeitig beobachtete. Aus unserer Abbildung geht hervor, daß alle Stilete zugleich vertreten sind und daß die jederseits ursprünglich doppelten Nebentaschen später in eine zusammenfliessen.

Interessanter war noch das Verhältnis der Pigmentaugen, von denen der erwähnte Verfasser sagt, daß die älteren Tiere (in der Länge von 1 *mm*) bloß vier Augen haben und daß die hinteren Augen von den mittleren abgetrennt werden. Böhmig dagegen führt bei den jüngeren Individuen zumeist zwei Paare an; Zykov auch bei den älteren geschlechtsreifen Tieren. Damit ich also diese Meinungen an meinem Material der ausgeschlüpften Jungen der erwähnten Dezemberablage überprüfen konnte, unterwarf ich alle 80 am Leben erhaltenen Jungen einer Revision. Die gewonnenen Resultate kann ich also in folgendes Schema nach Gruppen zusammenstellen, welche die variable Lage der Haupt- wie Nebenaugen andeutet. (Fig. 4.) Die erste (a) und vierte Gruppe (d) kam in größter Zahl vor, die elfte (h) Gruppe (mit deutlichen fünf Punktaugen) war in zwölf Fällen, die vorletzte mit vier Augen in acht (10%) Fällen vertreten. In demselben Verhältnis erschienen dann die Augen auch bei den geschlechtsreifen Individuen angeordnet, soweit sie nur vier oder ausschliesslich fünf Augen besaßen.

Aus diesen Beobachtungen erhellt also, daß es nicht nötig ist, diese Zahl der letzten Fälle als regelmäßig anzusehen und die größere Zahl der Pigmentaugen dann durch die Ab-

trennung der hinteren Augen zu erklären. Eher ist es natürlicher, daß die an den jungen Tieren beobachteten Augen bis zum gereiften Zustande bleiben werden, da die Nemertinen schon von Jugend an die Variation der Pigmentaugen zeigen wie dieselbe an den alten Exemplaren beobachtet wurde. Die Individuen mit kleiner Zahl (z. B. vier) der Augen mahnen also an die Verwandten in Meerwasser und können als Rückschläge gelten. (*Tetrastemma* u. a.)

Der Wachstum der ausgeschlüpften Embryonen schreitet ziemlich schnell fort, denn sie nehmen bald eine gestreckte

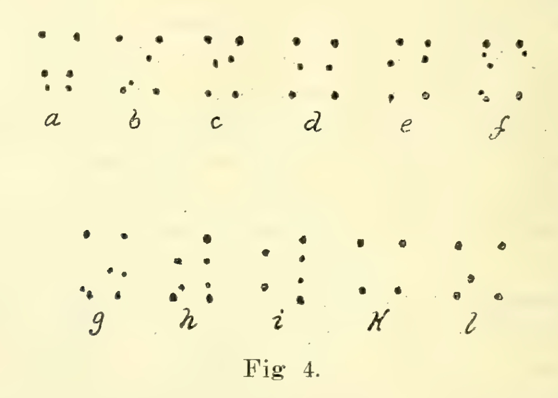


Fig 4.

Form an, indem der Rüssel fast an das hintere Körperende reicht und der Darm ganz mit dem Rhynchodaeum bedeckt wird, so daß nur die glatten Umrisse zu erkennen sind. (Fig. 5.) —

Da nur der Hinterkörper im Wachstum begriffen ist, erscheint an den pelagisch lebenden Jungen in den ersten Tagen der Vorderkörper noch oval oder rund, so daß davon eine auffällige Körperform entsteht, welche an die Cerkarien der Trematoden oder Pilidien der Nemertinen aus dem Meerwasser mahnt. (Fig. 6. von der Bauchseite.)

In einer Woche erreichen die isolierten Jungen 0·8/0·15 bis 1·2/0·17 *mm* in der Länge-Breite und sind dabei den kleinen Individuen von *Stenostomum leucops* sehr ähnlich. Die letzten haben nur den Hinterkörper spitzig ausgelaufen und keine schwarze Pigmentaugen; die Nemertinen dagegen sind vorn wie hinten abgerundet oder stumpf. Die roten Blutgefässe

sind noch nicht vorhanden und der Rüssel reicht bis an das Körperende.

Diese Jungen benehmen sich p h o t o t r o p i s c h, indem sie herumschwärmen, wenn sie am Tageslicht in Zuchtgefässen leben müßen. Dagegen in der Nacht oder im Dunkel verbergen sie sich in den Detrituspartikeln; bei längerer Zeit enzystieren sie sich und suchen untereinander an eine Stelle sich zu versammeln *(Stereotropismus).*

Am Früh oder an's Licht gegeben, erwecken sie allmählich und schwärmen wieder herum. Zu dieser Zeit fangen sie Infusorien oder andere kleinere Mitbewohner (Rotatorien und Nauplien); die größeren Stücke hatten manchmal den Darminhalt saftig angeschwollen, als ob sie auch irgend etwas angesogen haben. Ich konnte nicht entscheiden, ob dieser Inhalt nur aus den tierischen oder auch aus den pflanzlichen Resten stammte.

In diesem Stadium sind also die Jungen der Nemertinen am besten fähig, durch die Wasserströmungen so möglich weit sich zu verbreiten und neue Kolonien zu bilden.

Die ältesten, als die ersten und kräftigsten Individuen stellten dann die schwärmende, pelagische Lebensweise ein und begannen nur an den Wänden der Zuchtgefässe zu kriechen. Die Zahl der anderen jungen Tiere verminderte sich auf einmal merklich, so daß sie teils Hungers abstarben, oder durch die S t e n o s t o m i d e n ausgerottet wurden.

Der Wachstum der hinterlassenen Exemplare schritt dann sehr allmählich, so daß einige von der letzten Winterablage stammenden Stücke binnen zwei Monaten nur 2·5/0·2 *mm* erreichten, wobei der Darm schon um 0·5 *mm* länger war als die Rüsselpartie. Von den rötlichen Blutgefässen erschienen schon die ersten Spuren, obwohl die Tiere noch völlig durchsichtig waren. Die erwähnten größten Stücke besaßen nur zwei Paare der Pigmentaugen, in deren Mitte die Wimpergrübchen lagen und ließen keine Merkmale zu erkennen, als ob sie noch ein Paar der hinteren Punktaugen bilden sollten. Es ist also zu hoffen, daß dieses Verhältnis auch an den erwachsenen Individuen erhalten werden wird.

Bei dem Rütteln des Zuchtgefässes krochen sie auch aus

den winzigen Detritushüllen und reagierten schon sehr gut rheotropisch wie thigmotropisch.

Es ist möglich, daß diese Jungen in den Naturverhältnissen etwas schneller wachsen, so daß sie in der späteren Sommerzeit Eier legen können und vor dem Antritt der Winterzeit noch einmal diese Function wiederholen. Auf diese Weise würde die Länge der Lebezeit der Süsswassernemertinen mehr als ein oder zwei Jahre dauern.

Es kann dagegen nicht uuwahrscheinlich sein, daß die kräftigsten Individuen in ihren Zysten sehr gut zwischen den

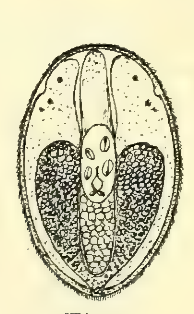


Fig. 3.



Fig. 5.

Pflanzenwurzeln den Winter überleben und in der Frühlingszeit nochmals Eier legen können, so daß sie mit den erwähnten gezüchteten Individuen verglichen werden müßen.

Alle diese erwähnten Lebensereignisse tragen also zur großen örtlichen Verbreitung der Nemertinen bei, so daß sie gewiß zu den weitverbreitetsten Angehörigen unserer Süsswasserfauna gezählt werden sollen, wenn die Beobachter die Pflanzenwurzeln in den Bächen genauer durchsehen werden.

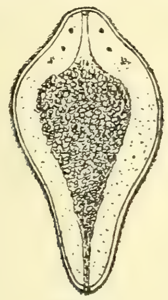
Beobachtungen über Regeneration der Süsswassernemertinen.

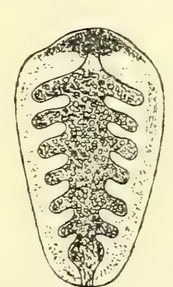
In einem Zuchtgläschen beobachtete ich zu Ende November 1911 ein zylindrisches Körperstückchen, welches fast 1 *mm* lang war und durch Pigmentierung an das Hinterende eines Nemertinen hinwies. Anfangs äußerte dasselbe keine Bewegung und ich betrachtete es als ein von einer Käferlarve abgebissenes Stückchen irgend eines Individuum, welches all-

mählich von anderen Mitbewohnern (Stenostomiden oder Infusorien) zerstört wurde. Nach vierzehn Tagen war dasselbe Stückchen schon 1·35 *mm* lang und 0·35 *mm* breit und das vordere Körperende war schon als ein Kopf abgerundet und mit Anlagen für die Wimpergrübchen wie die Gehirnganglien versehen. Besonders die verzweigten Darmäste an der Bauchseite waren auffällig sowie die Reste der Blutgefässe.

Es schien mir auch, daß der Darminhalt aus Detrituskörnchen bestand, obwohl ich keine Mundöffnung beobachtete. Die Körperbewegungen in bestimmten Richtungen waren auch zeitweise bemerkbar.

In dieser Haltung des betreffenden Nemertinenstückchens sah ich also richtig eine gute Regenerationsfähigkeit, welche bei den Meeresgattungen schon lange bekannt ist (*Cerebratulus, Tetrastemma, Lineus* u. a.).


Fig. 6.


Fig. 7.

Ich versuchte später auch meine Süsswassernemertinen auf künstlichem Weg zur Regeneration zu nötigen, indem ich das eine Exemplar unter den Gehirnganglien und das zweite am Hinterende in querer Richtung zerschnitt.

Bei dem ersten hungrigen Individuum (4 *mm* in der Länge) bekam ich dann ein 0·85 *mm* langes Kopfstückchen, welches sehr beweglich blieb und hin und her schwärmte. Am anderen Tage war die Schnittwunde schon geheilt und das Tierchen maß schon 1·1 *mm*; in folgenden Tagen lief es munter herum.

Dagegen aus dem zweiten abgeschnittenen Nemertinenstück wurde der Rüssel mit Gewalt ausgestoßen und abgerissen, das übrig gebliebene Hinterrende war am Vorderrande

ganz blutig und kontrahierte sich so, daß es kein Lebenszeichen gab.

Beide Stückchen wurden dann aus Versehen eingetrocknet eingefunden.

Bei dem anderen Individuum, welches auch hungrig, 7 *mm* lang und mit Gonaden beiderseits versehen war, schnitt ich von dem Hinterende ein 1·5 *mm* langes Stückchen (am Ende des Rhynchodaeums) ab. Nach einigen krampfartigen Körperwindungen liefen beide Stückchen einige Zeit herum und krochen dann in die Detrituspartikeln ein.

Die Schnittwunde war nicht ansehnlich, aber glatt, so daß keine Gewebestückchen verloren gingen. Die Stücke wurden in ein kleines Zuchtgläschen isoliert, damit sie beobachtet werden könnten.

In drei nachfolgenden Wochen wurde das Vorderstück völlig so ergänzt, daß die regenerierte Körperpartie vom Ende des Rhynchodaeums 0·5 *mm* betrug; auch die Blutgefässe wurden in diesem Hinterstück regelmässig wie die Afteröffnung entwickelt und das Tier lebte ohne Hindernis weiter. Nur die Gonaden wurden verbraucht und die Körperlänge maß auch weniger (5 *mm*), da das Individuum eine Zeit hungern mußte. (Phagozytose.)

Zu der erwähnten Zeit regenerierte auch das Hinterstück am vorderen Körperrande ein Gewebe, welches die Wunde heilte und es blieb da nur eine Oeffnung, welche als Mund fungierte, übrig. Die zerschnittenen Blutgefässe sammelten auch an diesem Vorderende mehr Blut an, so daß es rötlich erschien.

Einige Zeit später wurde an diesem Regenerat ein geschlossenes Gefäßsystem beobachtet. Das betreffende Individuum reagierte gut, wenn man es berührte, und bewegte sich stets hin und her, indem es wie blind an viele Detritusstücke stieß und davonlief.

Der Rest der Darmhöhle war auffallend lappig und schien mit Detrituspartikeln gefüllt zu werden. Einmal beobachtete ich, daß dasselbe Regenerat auch in die Schale der todten Daphnide hineinkroch — und sich benahm, als ob es etwas anroch.

Nach zwei Wochen später lebte noch das isolierte Nemertinenstückchen, indem es 0·8—0·9/0·4—0·3 *mm* (Länge-Breite) maß, am Vorderrande auffallend breiter und stark pigmentiert war, so daß der Pigmenthaufen an der Stirnspitze wie ein großes Auge aussah.

Die lappigen Darmäste (in der Zahl von 10) wurden ganz mit dunklen Detrituskörnchen ausgefüllt, so daß sie auch zeitweise durch die Afteröffnung ausgestoßen wurden. Auch die neue Anfüllung mittelst der Mundöffnung wurde später beobachtet. Nur die Blutgefässe sind verschwunden, und anstatt deren erschien im Körperinhalt ein gelblichrötlicher Saft, so daß man vermuten kann, daß die Gefässwände resorbiert wurden. In der Mitte April wurde dasselbe Tierchen noch lebend aufgefunden aber noch kleiner und mit größerer Pigmentanhäufung am Stirnrande. (Fig. 7.)

Aus dem ganzen Hinterstück (ursprünglich 1·5/0·6 *mm*) blieb dann nur ein ovales fast 0·5 *mm* großes Stückchen, welches zu Grunde gieng, als die Darmäste resorbiert wurden.

Die ganze Lebensdauer betrug also $2^1/_2$ Monat. Es ist wirklich interessant, daß dieses Regenerat sich als ein selbständiges Tier benimmt; wenn man ein solches Individuum frei in der Natur auffindet, so würden wir gewiß mit seiner systematischen Einreihung ohne Rat sein. Der Bau und die Lage der Organe weisen auf die Organisation der Turbellarien (z. B. einiger Alloiocoelen), aber die Gegenwart einer einfachen Mundöffnung, dagegen der Afteröffnung, vielleicht auch der Blutgefässe würde sicher den Beobachtern manche Besorgnisse bereiten. Da ein solches neugebildetes Tier im Freien sicher verborgen lebt, ist es nicht zu bewundern, daß sie dem Schicksale entgeht von irgend jemandem Beobachter ertappt zu werden.

Am Anfang des Monates April 1912 wiederholte ich noch einmal den letzterwähnten Versuch, so daß es wieder zum Abwerfen des Rüssels von der hinteren größeren Körperpartie gekommen ist. Der abgeschnittene Kopf verbarg sich nach einigen Herumlaufen zwischen die Detrituspartikeln und erschien dann während der folgenden Tage nicht einmal, so daß ich ihm keine weitere Aufmerksamkeit widmete.

Nach drei Wochen sah ich gelegentlich dieses Zuchtglä-

chen durch und fand zu meinem Erstaunen ein 3 *mm* großes Individuum, welches fast farblos und hungrig war, aber mit einem kleinen Rüssel versehen wurde. Derselbe maß dann 1·3 *mm* und das Tier war völlig bereit zur Aufnahme einer Nahrung, welche ihm dann vorgelegt wurde.*)

Es ist möglich, daß es auch zu irgend einer Enzystierung gekommen ist, wie sie Nussbaum und Oxner (11) seiner Zeit schilderten, so daß gewiß gleiche Vorgänge dabei vorgegangen sind. Ich werde mich dann bemühen genauere Beobachtungen darüber anzustellen, damit ich den ganzen Regenerationsgang verfolgen und mit den bekannten Fällen der Meeresnemertinen vergleichen konnte.

Das größere Hinterstück ergänzte sich in ähnlicher Weise, wie ich schon geschildert habe und lebte einige Zeit, ohne den Rüssel auszubilden.

Auch der dritte Versuch (in der Mitte Mai) zeigte denselben Regenerationsfortgang. Das Tier wurde so zerschnitte, daß der Rüssel im Kopfstück, der Retraktor dagegen im Hinterstück reserviert blieb, so daß die Länge des ersteren 1·7, des hinteren Teils 1·5 *mm* maß. Binnen drei Wochen bei zeitweiser Enzystierung wurde das Vorderstück ergänzt; das Hinterstück führte wieder die schon beschriebene Lebensweise, indem es dieselbe Form annahm wie die Fig. 7. und dieselbe Pigmentierung am Vorderrande besaß. Seine Länge war später noch kleiner, der Rest der Darmdivertikel wurde auch mit Detrituskörnchen gefüllt, bis das ganze Stück nach einiger Zeit durch innere Verzehrung zu Grunde gegangen ist. —

Ich hoffe, daß diese Versuche genügen, um einzusehen, daß unseren Nemertinen die Regeneration der Kopfstücke nicht nur zur Ergänzung der normalen Körperlänge, aber auch zur Ausbildung des Rüssels hinreicht, dagegen aus den kopflosen Hinterstücken Regenerate entstehen, welche zwar selbständig einige Zeit leben, die spärliche Nahrung durch einfache neugebildete Mundöffnung annehmen können, aber

*) Dasselbe regenerierte Individuum wurde dann regelmässig gefüttert, so dass es im November jederseits 16 Ovozyte zu erkennen liess [also nach 6 Monaten], welche im Dezember 1912 abgelegt wurden.

endlich zu Grunde gehen, indem der allmähliche Zerfall der Organe antritt.

Noch interessanter erscheint dabei der Umstand, daß die Tiere durch die Regeneration in verhältnismäßig kürzerer Zeitdauer und schneller anwachsen als die aus den Eihüllen ausgeschlüpften Jungen, so daß ihnen die Fähigkeit auf dem Wege der Regeneration den verstümmelten Körper zu ergänzen, weit vorteilhafter erscheint.

Weitere Beiträge zur geographischen Verbreitung.

Aus den Angaben RIMSKY-KORSAKOV's über die Verbreitung der Süsswassernemertinen, sowie aus der zitierten Litteratur geht hervor, daß der Umkreis der neuen Fundorte weit verbreitet wurde. Fast alle Länder Europa's boten schon einige Lokalitäten dar. — Nur die pyrenäische, skandinavische und Balkanhalbinsel wies bis zu dieser Zeit keine Süsswassernemertinen aus, obwohl dieselben aus Turkestan, Zanzibar und Nordamerika schon längst bekannt sind. Die neuesten Beiträge in diesem Jahrhundert stammen von ZYKOFF (aus Wolga), LEPEŠKIN (aus Moskau), MONTICELLI (aus der Umgegend von Neapel), SOUTHERN (aus Irland), CH. PÉREZ (aus Bordeaux), HALLEZ (aus Lille), von DOFLEIN (aus München), RIMSKY-KORSAKOV (aus Strassburg und Heidelberg), THIÉBAUD (aus Lac du Blaise in Schweiz), CHILD (aus Nordamerika). Dann kommen auch die angeführten unsere Lokalitäten in Böhmen und diese scheinen mir aus den oben zitierten die eigentümlichsten. Die Angaben aus den Ländern, welche vom Meer umgespült werden oder aus den Flüssen, die in das Meer hineinmünden, sogar aus den Seen oder Gegenden, die einst mit dem Meere im Zusammenhange waren, machen die Frage nach der Abstammung der Süsswassernemertinen genug erklärlich, wenn wir z. B. auf ein Beispiel, welches HALLEZ (4., S. 67.) anführt, acht geben. Dasselbe betrifft die marine Art, *Amphiporus lactifloreus* (Johnston), welche der genannte Autor sehr häufig in den Tümpeln, welche nach Meeresbrandung entstehen, in der Gesellschaft der Chironomuslarven antraf.

Dagegen die Verbreitung der Süsswassernemertinen bei uns, in Zentraleuropa, in den Lokalitäten, welche von

Meeresufern so entfernt sind, weist entweder auf ein hohes Alter unserer Würmer in geologischer Hinsicht (die Umgegend von Wittingau wird z. B. zu den Tertiärschichten gezählt), oder auf passive Mittel hin.

Die geschlechtlich reifen Tiere können sehr gut durch Kriechen auf den Pflanzen, oder nach dem Grunde der Flüsse oder Bäche in Folge der rheotropischen Reize stromaufwärts sich verbreiten, dagegen die pelagisch lebenden Jungen werden durch die Strömungen immer in die niedrigeren Gegenden eingeweht. Die enzystierten Stücke oder Eichen können auch an die Füße der Vögel oder an die Insekten angeklebt und hie und da verbreitet werden. Für den ersten Fall zeugen die Fundorte in den kleinen Bächen (Rokytka, Wiesengraben in Wittingau), obwohl die Nemertinen bisher in der Moldau oder Lužnice (mit welchen Flüssen die genannten Lokalitäten in Verbindung stehen) direkt nicht aufgefunden wurden. Mrázek selbst nimmt an, daß die in den Basinen des botanischen Gartens erschienenen Exemplare aus dem Moldauwasser herkommen.*)

Auch das Vorkommen unserer Würmer in der Elbe ist mehr begreiflicher, da Kraepelin schon im J. 1885 eine Nemertine aus der Hamburger Wasserleitung erwähnt hat.

Auch die Doflein's Lokalität in der Umgebung von München (aus dem Donaugebiet durch Isar) hat dieselbe Bedeutung wie unsere aus Poděbrad, da es sich um eine große Entfernung von der Ausmündung des Hauptflusses in das Meer handelt. Es ist gewiß, daß die bis jetzt bekannten Fundorte der Süsswassernemertinen nur gelegentlich sind und daß die systematische Durchforschung der geographischen Verbreitung derselben Würmer hauptsächlich in hydrographischer Richtung fortschreiten muß. Zur Zeit müssen wir nur mit dem Postulate, daß die Süsswassernemertinen ihrer schon bekannten Lebensweise wegen überall verbreitet werden können, ausreichen und systematisch nach dem bestimmten Plane neue Lokalitäten zu entdecken suchen.

*) Erlaube mir bei dieser Gelegenheit auf ähnliche Verbreitungswege des Ringwurmes *Rhynchelmis* hinzuweisen, welcher in der Elbe und Moldau schon bekannt ist und von mir auch in Lužnice bei Tábor aufgefunden wurde.

Litteratur.

Da in der Montgomery's Arbeit über *Stichostemma eilhardi* (1895) und in der Böhmig's Monographie (1898) alle Arbeiten über Süsswassernemertinen schon angeführt wurden, will ich mich nur auf die neuesten Beiträge beschränken, soweit dieselben zitiert wurden.

1. Bürger O.: Nemertini. 1904. (Tierreich Lief. 20.)
2. Bürger O.: Nemertinen. 1905—7. (Bronn's Klassen u. Ordnungen des Tierreichs.)
3. Garbini Adr.: Intorno ai Nemertini del lago di Garda ed alle loro origine. (Zool. Anzeiger 19. Bd., 1896.)
4. Hallez P.: La question de la nomenclature des Némertes d'eau douce. (Bull. Soc. Zool. France. T. 35, 1910.)
5. Hallez P.: Enkystement de protection d'une Nemerte d'eau douce.
6. Hallez P.: Pontes d'été et pontes d'hiver d'une Nem. d'eau douce. (Comp. R. Acad. Sc. paris. T. 150, p. 481—82, 556—7, 1910.)
7. Child C. W.: The egg of the Stichostemma. (Science N. S. Vol. 11, 1900.)
8. Child C. W.: The habits and natural history of Stichostemma. (Americ. Naturalist. Vol. 35, No. 420, 1901.)
9. Lepeškin W. D.: Süsswassernemertine aus Moskau. (Mém. Soc. Amis Sc. nat. Moscou. T. 13, 1910.)
10. Monticelli Fr. Sev.: Notizie preliminare del rinvenimento di un Nemertino nelle acque del Sebeto (Prostoma sebethis n. sp.). (Rend. Accad fis. mat. Napoli, Vol. 16, 1910.)
11. Nussbaum Jos. u. Miec. Oxner: Ueber Enzystierung regenerierender Nemertinen. (Biol. Centralblatt Bd. 30, 1910.)
12. Mrázek Al.: Ueber das Vorkommen einer Süsswassernemertine in Böhmen. (Sitzungsber. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss., 1900.)
13. Mrázek Al.: Ueber das Vorkommen einer freilebenden Süsswassernemertine in Böhmen. (Sitz. Ber. d. k. b. Ges. d. Wiss., 1902.)
14. Pérez Ch.: Sur une Némerte d'eau douce »Stichostemma eilhardi« Montg. (Proc. verb. Soc. Sc. phys. nat. Bordeaux, 1908.)
15. Rimsky-Korsakov M.: Zur Biologie der Süsswassernemertine Stichost. graecense Böhm. (Biol. Centralblatt Bd. 30, 1910.)
16. Southern Rowl.: Occurence of a Freshwater Nemertine in Ireland. (Nature Vol. 79, 1908.)
17. Zykov W.: Ueber die Nemertine des Wolgaflusses bei Saratov. (Zool. Anzeiger 24. Bd., 1901.)

XIX.

Dodatky k studiím o miniu a soubor výsledků.

Sděluje

prof. Dr. **Jaroslav Milbauer.**

Z chemicky čistého kysličníku olovnatého, jehož příprava popsána v prvém díle části theoretické (str. 7.) vznikalo minium oxydací v kyslíku, rychlostí měřitelnou při 260° C (str. 14.). Ku stanovení superoxydického kyslíka vypracována modifikace methody jodimetrické Topf-Diehlovy (táž str. 10.).*) Absorbce kyslíka postupuje u zmíněného krystalovaného preparátu zvolna a není ve třech hodinách docíleno rovnovážného stavu (křivka téže publikace str. 13, úvod v části druhé). Se vzrůstající teplotou roste množství absorbovaného kyslíku, kol 360° tvoří se hnědá látka pravděpodobně Pb_2O_3, což souhlasí s pozorováním Debrayovým, že kysličník olovičitý skýtá rozkladem při 350° látku hnědou, dál se nerozpadávající uvedeného složení (křivka téže publikace str. 14.). Červená barva minia začíná se v uvedené době tří hodin dostavovat při teplotách nad 460°. (Části theoretické část druhá barevná příloha II. sloupec.) Mimo od teploty jest reakce $3PbO + O = Pb_3O_4$ jako u všech heterogenních systémů (pevná látka a plyn) odvislá ještě od partiálního tlaku kyslíka a roste při 480° v křivce pravděpodobně exponenciele (části theoretické část prvá, str. 15.). Vlhkost jest zcela bez vlivu na absorbci kyslíku v kysličníku olovnatém. (Táž str. 16.) Pro technickou praxi jest zajímavo, že má-li kyslík dostatečný pří-

*) Vrátím se k ní ve zvláštní studii vypracované společně s p. Inž. Pivničkou,

stup k hmotě reagující, není potřebí jí míchati (části theoretické část druhá, str. 3.); zředění suroviny látkami indifferentními má škodný vliv na absorbci kyslíkovou (části II. str. 9.), jedná se tu pravděpodobně o »zamazání« povrchu (táž str. 10.). Minium, vyrobené z kysličníku olovnatého, který prosycen byl různými solemi, bylo obyčejně menšího obsahu kyslíku superoxydického, též na barvě trpělo. Nenalezen tedy touto cestou žádný výhodný positivní katalysator (táž str. 7. a 8.). Jelikož však pokusy tyto neodpovídaly zcela případům technické praxe, kde používané klejty v sobě uzavírají jiné kysličníky, vzniklé současně s kysličníkem olovnatým při pražení tajícího rudního olova, opakovány znovu a vzat ohled hlavně na ty případy, které v praxi nejčastěji přicházejí.

V olovu technickém bývá obsaženo: stříbro, vizmut, zinek, železo, antimon a měď.

Pokusy o vlivu stříbra.

Z roztoku čistého dusičnanu olovnatého a roztoku, obsahujícího vedle dusičnanu olovnatého něco dusičnanu stříbrnatého, sraženy uhličitanem sodnatým příslušné uhličitany, jež po promytí a usušení při 300° C rozloženy. Vzniklý kysličník olovnatý, zatížený kysličníkem stříbrnatým obsahoval tohoto 3,2%. Skýtal při nižší teplotě (kol 300°) preparát hnědý s 27% Pb_3O_4 oproti 9,0% Pb_3O_4 u čistého kysličníku olovnatého. Aby podmínky, za kterých oba preparáty vznikaly, byly co nejpodobnější, dány obě reakční trubice s kysličníkem olovnatým a s jeho směsí s kysličníkem stříbrnatým těsně vedle sebe do hlavní reakční roury, tak že nepatrné kolísání teploty i tlaku stejně účinkovalo na oba preparáty a pouze účinek přítomné »nečistoty« — zde kysličníku stříbrnatého — přicházel v úvahu. Při vyšších teplotách příznivý účinek oxydu stříbrnatého nepozorován a vzniklo u preparátu, obsahujícího totéž množství Ag_2O jako zprvu, stejné množství Pb_3O_4 jako u čistého oxydu. Při nižším obsahu oxydu stříbrnatého (0,6 a 0,1%) nenalezeny difference skoro žádné.

Pozorování, že kysličník stříbrnatý za nižší teploty příznivě působí, dá se snad vysvětliti tou okolností, že se rozkládá velmi živě při 250°.

Přítomnost kysličníku stříbrnatého nepůsobí škodně na ton barvy minia.

Pokusy o vlivu vizmutu.

Podobně jako předešle*) zde připraveny pomocí louhu draselnatého ssedliny, promyty, usušeny a při stejné teplotě rozloženy v elektrické peci Hereusově. Ukázalo se, že přítomný kysličník vizmutový (v množstvích 2,4; 1,2 a 0,02%) nesnižoval patrnou měrou obsah na Pb_3O_4, za to však barva minia byla jím poškozena odstínem do hněda.

Pokusy o vlivu zinku.

Čistý roztok dusičnanu olovnatého a směs jeho s roztokem dusičnanu zinečnatého sražen roztokem uhličitanu draselnatého, uhličitany promyté při stejné teplotě rozloženy přímo v peci v proudu vzduchu a při zvýšené teplotě zahřívány v kyslíku po stejnou dobu. Skýtal pak za stejných podmínek

čistý PbO	PbO se	preparát s
94,9% Pb_3O_4	1,3% ZnO	80,4% Pb_3O_4
62,5% »	0,5% »	60,6% »
19,6% »	0,1% »	19,3% »

Nalezeny tedy vždy nižší výsledky. Výjev tento jest asi v souvislosti s obalováním a »zamazáním« povrchu reagujícího PbO.

Nepozorováno poškození odstínu barvy.

Pokusy o vlivu železa i mědi

ukázaly za podobných okolností, že nestává žádného urychlujícího účinku za jejich přítomnosti, při větších koncentracích poškozuje se ton preparátu.

Kysličník antimonový choval se podobně jako

*) Roztoky tu okyselovány stejným množstvím kyseliny dusičné, by zabráněno hydrolyse a udrženy čiré.

zinečnatý, snižoval %ní obsah na miniu, v malých koncentracích nepoškozoval odstín zboží.

Ze studie o výrobě minia první části plyne, že vezme-li se do práce místo chemicky čistého, krystalovaného kysličníku olovnatého technický preparát, zcela amorfní, daleko rychleji připraví se minium. Nejsnadněji oxyduje se jemný kysličník olovnatý, povstalý z běloby neb uhličitanu olovnatého norm. — ve třech hodinách dojde se ku preparátu skoro 90%nímu (str. 10. dílu theor., část druhá). Zvýší-li se nepatrně ještě tlak kyslíku anebo žíhání prodlouží se na enormní dobu praxe (30—48 hodin), může se při zachování optimálné teploty 470° dojíti ku čistému orthoolovičitanu olovnatému, 100%nímu Pb_3O_4 (části theoretické dokončení str. 2.). Zajímavo jest, že lze kol této teploty získati preparáty stejného obsahu superoxydického kyslíku buď hnědé nebo ohnivě červené. — Okolnost ta závisí pouze od teploty, ton pak od doby zahřívání. Pod teplotou 460° vznikají látky s odstínem do hněda, nad touto teplotou do červena přecházejí. Ohnivost této barvy roste se stoupající teplotou, avšak obsah na miniu klesá, jelikož rovnovážný stav posunuje se v obráceném směru. Nad teplotou 500° minium se »přepaluje« a barva jeho mizí. Tyto »barevné« poměry vyznačuje tabulka, přiložená ku části theoretické oddílu druhému. Rozklad minia jest v kyslíku prakticky ukončen při 600° C, ve vzduchu při 565° C, v kysličníku uhličitém kol 550°, ve vakuu při 530°. (O rozkladu minia str. 3. a násl.) V praxi technické jest dáti přednost »nitritovému klejtu« (odpadku po výrobě dusanu) oproti klejtu obyčejnému, z té příčiny, že již něco superoxydického kyslíku v sobě mívá, že hlavně velice snadno přijímá kyslík a skýtá preparát ohnivější barvy. Získá se tu velmi mnoho na palivu (studie o výrobě minia, část první, str. 5.). Okolnost tato nezdá se, že by souvisela s přítomností malého množství dusanu a dusičnanu, jak ukázaly pokusy (části theor .část II. str. 7. a o přípravě čistého orthoolovičitanu olovnatého str. 4.), nýbrž snad od přítomného alkali.*) Zdají se tomu nasvěd-

*) Vznikne tu reakcemi:

$$Pb + KNO_3 = PbO + KNO_2$$

$$PbO + KNO_2 + KNO_3 = Pb[OK]_2 + 2\ NO_2$$

a při vyloužení $Pb[OK]_2 + H_2O = Pb[OH]_2 + KOH$.

čovati pokusy dřív provedené (části theor. část druhá, str. 7.) i v poslední době znovu opakované. Preparát s 0,1% KOH skýtal oproti obyčejnému klejtu nepreparovanému za stejných podmínek o 2% více kyslíku, počítaného na minium a byl vždy barvy červenější. Pro práci technickou jsou výhodny dva způsoby výroby minia pražecí methodou. Dle prvního provedeme prvopočátek reakce při teplotě vyšší nežli optimálné (kol 500°) a další zahřívání i dokončení při teplotě 470° (části praktické dokončení str. 2.). Anebo zvýšíme parcinální tlak kyslíku tak, že použijeme vzduchu pod tlakem (táž studie str. 3.) nebo směse jeho s kyslíkem. Methodu tuto dal jsem si chrániti patenty a předal její provedení firmě Rheinische Maschinenfabrik v Neussu porýnském. Ještě rychleji nežli pod tlakem vzduchu oxyduje se kysličník olovnatý, jmenovitě byl-li jemný v kyslíku pod tlakem (části praktické část druhá, str. 15.). Nalezeno, že tlak nemá do 12 atmosfér vlivu na změnu rovnovážného systemu, pouze zvyšuje se rychlost reakční. Příprava minia tavením kysličníku olovnatého s ledkem za vyšších teplot nevede ku preparátu 100%nímu, jelikož reakce je zvratnou:

$$3PbO + KNO_3 \rightleftarrows Pb_3O_4 + KNO_2.$$

(O přípravě čistého orthoolovičitanu olovnatého str. 4.) Extrakce kysličníku olovnatého z minia technického, které jest vždy směsí orthoolovičitanu olovnatého s nadbytkem kysličníku olovnatého a obyč. jiných nečistot, dle Dumasa roztokem octanu olovnatého vede ku čistému Pb_3O_4, bylo-li minium použité, připraveno z čistého kysličníku olovnatého. (Táž str. 6.) Totéž lze říci o návrhu Löweho, roztok dusičnanu olovnatého extrahuje jej pomaleji a při promývání sráží do minia zásaditý dusičnan olovnatý (táž str. 8.). Oproti octanu olovnatému má louh draselnatý (táž str. 12.) jako extrakční tekutina tu výhodu, že rozpouští také uhličitan olovnatý i některé jiné nečistoty, také však ne úplně.

V práci o případě čistého orthoolovičitanu olovnatého (str. 10.) popsal jsem novou methodu ku přípravě jeho tavením kysličníku olovičitého s ledkem draselnatým za jistých kautel.

Oxydace kysličníku olovnatého tavením s chlorečnanem draselnatým nevede také přímo ku 100%ním Pb_3O_4, nedaří se ani dle patentu Alsburgova zahříváním s dusičnanem olovnatým (práce o přípravě čistého ortho olovičitanu olovnatého str. 10.). Levolovy methody (táž práce str. 15.) jest zavrhnouti, jelikož do preparátů, dle jeho předpisů připravených vždy sráží se šťovan olovnatý. Minium připraviti účinkem olovičitanu draselnatého na olovnatan draselnatý, daří se pouze za použití konc. louhu draselnatého za horka, methoda tato, naznačená Frémym, jest zdlouhavá a nedosti pohodlná. (str. 16.). V práci posledně citované vyšetřeny podmínky ku přípravě Braunerova superoxydhydroxydu, jakož i nejvhodnější koncentrace louhu draselnatého ku přeměně jeho na minium (str. 18.). Navržená tu nová cesta ku přípravě minia na mokré cestě, spočívající na vaření směse oxydů PbO_2 : PbO v poměru 3 mol. na 2 mol. v louhu draselnatém vroucím (150 dílů KOH na 100 dílů vody). Získané preparáty při poněkud nižší koncentraci louhu mají barvu purpurovou, při málo vyšší červenou jak rumělka a dál až ohnivě červenou jako technické minium na suché cestě připravené. Jejich titr odpovídal 100% Pb_3O_4 (str. 22.). Vzhledem ku vysoké ceně PbO_2 není prozatím možno pomýšleti na využitkování methody ku přípravě technické. Analogické pokusy s louhem sodnatým nesetkaly se se zdarem. V téže práci konečně provedeno několik experimentů o účinku ozonu na sole olovnaté a shledáno, že za přítomností alkali vylučuje ozon z nich minium. (str. 25.).

Práce započaty byly v laboratoři analytické chemie na české technice v Praze, pokračováno v nich v laboratoři fysikálního ústavu české university a dokončeny v laboratoři chemické technologie české techniky pražské.

V Praze, v červnu 1912.

XX.

Experimentální příspěvky k seznání aetiologie pellagry.

II. sdělení.

J. Horbaczewski.

Především budou uvedena pozorování na myších a krysách, která v době prvé publikace*) o tomto předmětu ještě nebyla skončena.

Pokusy s »bílou polentou.«

Z bílých myší, které onemocněly, krmeny byvše polentou a počínaje 10. lednem do 13. června 1910 držány byly ve tmě za podávání »bílé« polenty (t. j. líhem vyvařené a aetherem extrahované kukuřičné krupice) pošlo zvíře č. III. (I. Řada) 12. července 1910, když se bylo dostavilo další ubývání tělesné váhy až na 15·8 *g* oproti 20·7 *g* 10. června 1910.

Pitvou se zjistilo mimo povšechnou atrofii a hämorhagie ve střevě slepém značná hyperäemie obou ledvin s místním primarním zánikem parenchymu, jak bývá pozorován při intoxikacích.

Zvíře žilo as 18 měsíců a bylo v pozorování 457 dnů. Vzhledem k tomu, že při chovu ve tmě prospívalo a teprve po přenesení na rozptýlené světlo reagovalo úbytkem tělesné váhy, bylo pravděpodobným, že by bylo žilo při chovu ve tmě déle.

To potvrzuje také okolnost, že druhé zvíře č. I., Řada II. stejně živené, jež chováno bylo dohromady s výše uvede-

*) Časopis č. lék. 1910.

ným ve tmě od 10. ledna 1910 po 13. červen 1910 po přenesení na světlo rovněž úbytek tělesné váhy vykazovalo a po opětném přenesení do tmy tělesnou váhu skoro nezměněnou podrželo a ještě dlouho žilo.

Toto zvíře zahynulo teprve 27. prosince 1910 a sice náhodou: při pádu na zem při přendavání z nádoby. Váha: 17·8 *g* oproti 20·0 *g* 10. června 1910.

Při pitvě byl zjištěn, nehledě na svěží hämorhagii v dutině břišní, která povstala pádem, zánik parenchymu ledvin, s povšechnou atrofií.

Zvíře dosáhlo věku 2½ roku a bylo v pozorování 407 dnů, při čemž bylo živeno po celý rok »bílou polentou« avšak bylo drženo ve tmě.

Poněvadž z toho všeho bylo lze s pravděpodobností souditi, že bílé myši chované na světle, nemohou býti po delší dobu vyživovány bílou polentou, byly podniknuty další pokusy.

1. Dvě bílé, asi 8 měsíců staré, zdravé myši dostávaly počínaje 21. říjnem 1910 potravu z bílé polenty, jež byla každého dne připravována smíšením 10 cm^3 mléka, 10 cm^3 vody, 20 kapek oleje olivového a aetherem extrahované, skoro úplně bílé polenty za varu.

Zvířata dostávala mimo to pitnou vodu a byla chována na světle rozptýleném ve skleněných nádobách, v nichž nalezalo se něco vaty.

Váha tělesná zvířat, (původně 50·0 *g*) zůstávala as 2½ měsíce nezměněna, avšak počínaje polovinou prosince 1910, ubývala stále více a více a 16. února 1911 obnášela jen 36·8 *g*.

17. února 1911 pošlo jedno zvíře, t. j. 118. dne, kdežto druhé žilo ještě o měsíc déle a 145. dne zhynulo. Již počátkem prosince 1910 vznikly u zvířat neznačné ekcemy se stejnou lokalisací jako u myší krmených polentou, které se stále zhoršovaly. To mělo za následek vypadávání chlupů, a opětovně se opakovavší krvácení. Obě zvířata se velmi škrábala a ztratila uši.

Pitva ukázala v obou případech všeobecnou atrofii a chronický zánět střeva. U jednoho ze zvířat byla ještě subakutní nephritida, u druhého tuková degenerace orgánů nale-

zena. U obou zvířat byly však nalezeny parasitarní cysty v játrech.

Již z ohledu na nález parasitarních cyst u těchto zvířat, musely býti nové pokusy provedeny.

2. Čtyři bílé, zcela zdravé asi 6. měsíční myši, které dohromady 73·6 *g* vážily, byly na podzim 1911 »bílou polentou« krmeny tak, jako předešlé. Zvířata nalézala se ve skleněné nádobě, která obsahovala trochu dřevěné vaty a jelikož počasí bylo ustavičně pošmourné, byla osvětlována Osramovou lampou (100 normálních svíček), která visela nad nádobou ve výši asi 80 cm během 10 hodin denně. U takto ošetřovaných zvířat nevyskytlo se z počátku nic abnormálního. Žrala podávanou krmi dobře a mimo malé odchylky tělesná váha zůstala nezměněna. Avšak po uplynutí 40 dnů chuť k jídlu se u nich stále zmenšovala a váha tělesná klesala tak, že obnášela 54. dne jen 46·7 *g*. Následujícího dne pošla 2 zvířata, kdežto 2 ostatní přežila je jen o den. Mimo to pozorováno bylo u nich jen neznačné vypadávání chlupů, zvláště na hlavě a zčervenání uší, které se asi v polovici pokusu dostavilo.

Sekcí se ukázala všeobecná atrofie, jinak byl nález negativní.

Z těchto pokusů jest vidno, že bílé myši na rozptýleném světle denním nebo při umělém osvětlování, při výživě polentou, ze které bylo odstraněno také barvivo kukuřičné, hynou, kdežto zvířata, která držána byla ve tmě, stejnou potravou po dlouhou dobu a nepochybně tedy trvale vyživena býti mohou.

Pokusy s kukuřičným olejem, vzhledně s kukuřičným barvivem.

1. Bílé krysy.

Co se týče pokusů na bílých krysách, jest podotknouti, že krysa, která byla krmena houskami s kukuřičným barvivem, pošla 91. dne, jak bylo již v předešlé zprávě sděleno; druhá krysa, která dostávala housky s kukuřičným olejem, zahynula teprve 378. dne (20. prosince 1910).

Během léta a podzimu 1910 bylo pozorováno u tohoto zvířete značné zřidnutí chlupů, tak že na některých místech ukazovala se růžová kůže. Již v září a pak ještě nápadněji

v říjnu a listopadu ukázaly se paretické zjevy, zvláště zadní části těla a v prosinci pohybovalo se zvíře již jen s velkým namáháním. Škrábání na hřbetě a na hlavě trvalo stále a v posledních týdnech byla hlava zvířete skoro ustavičně intensivně červená od krve, škrábáním vystouplé.

Zvíře žralo předloženou krmi stále dobře a podrželo tělesnou váhu, která kolem 260 *g* kolísala až k 15. říjnu 1910 téměř nezměněnou; potom nastal úbytek váhy pod 200 g a 22. prosince 1910 vážilo zvíře již jen 139 *g*.

Sekcí byla zjištěna mimo všeobecnou atrofii, zvláště svalstva, diffusní, chronická, haemorrhagická gastroenteritida a konkrement z chlupů v žaludku, který vedl k lokální perigastritidě. V podkožním vazivu levé axillární strany bylo nalezeno oranžově zbarvené ložisko, asi 7 *cm* v průměru, které obsahovalo četné žluto-červené olejové kapky, zbytky to roztoku kukuřičného barviva v oleji olivovém injikovaného dne 7. ledna 1910.

2. Bílé myši.

V prvním sdělení stala se zmínka o pokusu s kukuř. olejem na bílých myších, avšak tento pokus v létě se zmařil. Proto byly nové pokusy s kukuř. olejem na bílých myších provedeny.

a) *Starší zvířata.*

Čtyři, něco přes rok staré myši, z jednoho hnízda pocházející, dostávaly od 2. října 1910 potravu, skládající se z 10 cm^3 mléka, 20 cm^3 vody a 20 *g* pšeničné krupice s přídavkem tolika kukuřičného oleje, že směs byla přibližně tak intensivně žlutě zabarvena, jako polenta. Mimo to dávána pitná voda.

Zvířata byla, jako při dřívějších pokusech, chována ve skleněných nádobách, s troškem dřevěné vaty, a to — 2 ve tmě a 2 na denním světle.

Ve tmě chovaná zvířata vážila na začátku pokusu 59·2 g a podržela během 3 měs. váhu těla skoro nezměněnu. Během ledna 1911 dostavilo se patrné poklesnutí váhy tělesné (26. ledna — 54·5 g). V listopadu a prosinci 1910 dostala zvířata na hlavě ekcémy, které se v lednu ještě více rozšířily.

7. února 1911 pošlo jedno zvíře (128. dne), 9. února (130.

dne) pošlo druhé. Pitvou zjištěna byla haemorrhagická gastroenteritida a ochrnutí měchýře.

První zvíře mělo parasitární cysty v játrech.

Na světle chovaná zvířata vážila prvotně 52·7 *g* a podržela tuto váhu do konce března 1911, jen s malými odchylkami, 24. října mělo jedno zvíře 4 mladé, které hned druhého dne pošly. 22. března 1911 (t. j. 180. dne pokusu) pošlo jedno zvíře, kdežto druhé zhynulo teprve 7. června 1911 (278. dne).

b) Mladá zvířata.

Dvě bílé, 4 měs. staré myši byly dnem 4. prosince 1910 počínaje, krmeny stejně připravovanou potravou, jako starší zvířata, jen s tím rozdílem, že místo pšeničné krupice dostávaly rozemletou housku. Zvířata byla držána na rozptýleném světle.

13. prosince 1910 měla myš 3 mláďata; 2 z nich pošla v několika dnech, a 1 zůstalo na živu. Pak byla všechna 3 zvířata dána dohromady a vzpomenutou potravou krmena.

Přibývala na váze a byla stále zdráva. 18. dubna 1911 přišly 4 mladé na svět, jež však téhož dne pošly.

Během léta a podzimu 1911, jakož i v předešlé zimě a na jaře zůstala zvířata úplně zdráva a normální, ale po celý rok neměla již žádná mláďata.

Krmení kukuřičným olejem trvalo tedy nepřetržitě as 17 měsíců. Jelikož na podzim a v zimě 1911—12, při pošmourném počasí zvířata světlu jen velice málo vydána byla, proto byla během posledních 3 měsíců každý den as 10 hodin uměle osvětlována Osramovou lampou (100 norm. svíček) as 80 *cm* nad nádobou upevněnou.

Pro bližší posouzení těchto pokusných výsledků musí se vzíti v úvahu pokusy s kontrolními zvířaty, která stejnou potravu, avšak místo kukuřičného oleje, olivový olej dostávala.

Pokusy se zeinem.

O přípravě zeinu, jenž musel býti získán úplně bílý, prostý barviva kukuřičného, budiž následující podotknuto:

Vyvařením kukuřičné krupice as 92% alkoholem získaný alkoholický roztok byl destillací zbaven většiny alkoholu. Při

přípravě zcela bílého praeparátu jest nutno zanechati ve zbytku tolik alkoholu, aby tekutina nebyla příliš hustá. K této tekutině byl přidáván aether v malých množstvích za velmi energického míchání, načež znenáhla vytvořovala se vločkovitá sraženina, která přes noc sbalila se ve voluminosní, houbovitou massu. Po odlití červeného, éthericko-alkoholického roztoku byla tato sraženina bez nejmenšího mačkání, několikrát úplně vyprána étherem, rozřezána a v extraktoru étherem zcela extrahována. Po vypaření étheru mohla býti snadno rozemleta na jemný, bílý prášek.

Bílých praeparátů nelze získati, když se alkoholické roztoky odpaří do přílišné houštky a sráží velkým nadbytkem étheru najednou, jelikož zein se při tom vylučuje v hrubých vláknech nebo kusech, z nichž nelze barviva odstraniti.

a) Starší, bílé myši.

Dvě bílé, přes rok staré myši, 57·7 *g* vážící, dostávaly počínaje 2. říjnem 1910 denně potravu připravenou ze 7·5 cm^3 mléka, 15 cm^3 vody, 20 kapek oleje olivového, 6 *g* pšeničné krupice a 3 *g* zeinu.

Zvířata žrala tuto potravu dobře. Po několikatýdenním krmení ukázaly se u nich zcela nepatrné ekcémy na hlavě, jen u jednoho zvířete byl ekcematosní zánět na uších větší a vedl k proděravění ucha. Váha těla změnila se do května 1911 jen málo. Jedno zvíře zhynulo 18. května 1911, t. j. 225. dne a vážilo po smrti jen 16·9 *g*.

Pitva vykázala zánět střeva s hyperämií jater.

Druhé zvíře pošlo teprve 27. června 1911, t. j. 265. dne. Sekce se ukázala bezvýslednou, jelikož tkaně byly zcela změkčeny účinkem uhličitanu ammonatého, vzniklého rozkladem moče nahromaděného ve velkém množství v měchýři.

b) Mladé, bílé myši.

K pokusům byly vzaty 2 bílé, zdravé myši as 7měsíční, 27·5 *g* vážící, kterým od 4. prosince 1910 dávána stejná potrava jako starším zvířatům, s tím rozdílem, že místo pšeničné krupice dávána rozemletá houska.

Zvířata žrala dobře, přibývala na váze a nevykazovala nic zvláštního po několik měsíců. V červnu 1911 nastalo po-

klesnutí tělesné váhy. Jedno ze zvířat zhynulo pak 5. července (t. j. 213. dne), druhé 28. července 1911 (t. j. 236. dne).

Pokus s »pečenou polentou«.

»Pečená polenta« byla připravena tím způsobem, že z kukuřičné krupice zavařením se stejným množstvím vody připravená polenta byla v sušárně zahřívána 2—3 hod. až na 210°, při čemž v zevních vrstvách zhnědla.

Zkouška začala dnem 1. prosince 1910 a užity k ní byly 4 asi čtyřměsíční bílé myši s počáteční váhou 60 *g*. Denní potrava sestávala z 10 cm^3 mléka, 20 cm^3 vody, 20 *g* jemně rozemleté pečené polenty a 25 kapek oleje olivového.

Zvířata žrala dobře tuto potravu a přibývala na váze, která v březnu 1911 80 *g* přesahovala. V červnu klesla váha pod 70 *g* a v červenci dokonce na 52·9 *g*.

18. prosince 1910 narodilo se více mláďat, taktéž 8. března 1911, jež ale vesměs zhynula.

Již na jaře 1911 bylo nápadno, že zvířata ztrácejí chlupy; v červnu a zvláště v červenci 1911 bylo vypadávání chlupů tak silné, že zvířata zvláště na hřbetě velmi málo chlupů měla. V následujících stádiích pokusu dostavila se také ekcematosní affekce, která ale v žádném případě nedosáhla toho rozsahu, jako u mladých zvířat krmených polentou.

Dvě zvířata zhynula 28. července (t. j. 236. dne), kdežto druhá dvě 31. července 1911 (t. j. 236. dne).

Při pitvě zjištěna všeobecná atrofie s gastrointestinálními hämorhagiemi a s hyperämií střeva tenkého a mesenteria.

Pokus s polentou.

Tento pokus byl proveden na dvou bílých, 4 měsíce starých myších, zcela stejným způsobem jako s polentou v prvním sdělení popsaném a se stejným výsledkem. Pokus počal 2. prosince 1910; jedno zvíře zhynulo 7. července 1911, druhé 29. července 1911 — tudíž po 215 — resp. 238 dnech.

Kontrolní pokusy.

Ke kontrole výše uvedených pokusů na starších a mladých myších byla vzata zvířata stejného stáří ze stejného

hnízda jako předešlá pokusná zvířata a za stejných podmínek vyživovaná.

a) Starší bílé myši.

Dvě bílé, ze stejného hnízda pocházející a stejně staré myši jako starší zvířata při pokusech s kukuřičným olejem a se zeinem, 47·0 *g* váhy, byly od 2. října 1910 krmeny potravou, která se každodenně připravovala z 5 cm^3 mléka, 10 cm^3 vody, 10 *g* pšeničné krupice a 20 kapek olivového oleje. Zvířata žrala dobře a neměnila během několika měsíců váhu těla.

Po několika týdnech vyvinuly se u nich neznačné ekcémy a ztráta chlupů, která teprve v dubnu a květnu 1911 byla trochu značnější.

Jedno zvíře zhynulo 18. dubna 1911 (t. j. 198. dne), druhé 5. června 1911 (247. dne). U prvního zvířete byla při sekci nalezena velká parasitérní cysta v ledvině.

b) Mladá zvířata.

2 bílá, 7měsíční, ze stejného hnízda pocházející zvířata jako všechna mladá zvířata při výše uvedených pokusech s počáteční váhou 30·8 *g*, byla živena potravou, každodenně připravovanou z 5 cm^3 mléka, 10 cm^3 vody, 15 kapek olivového oleje a 10 *g* rozemleté housky.

Krmení počalo 7. prosince 1910. Zvířata žrala dobře a přibývala na váze. 16. prosince 1910, 16. února 1911, 13. března 1911, 19. dubna a 3. května 1911 přišly na svět mladé, z kterých jen některé zhynuly. V červnu byla oddělena zvířata dle pohlaví. V celku obsahovalo hnízdo 46 zvířat, jež doposud, t. j. v květnu 1912 žijí a jsou zdráva.

Budiž ještě podotknuto, že opice (mořská kočka), byla během 6 měsíců mléčnou polentou krmena; mimo to dostávala trochu jablek neb jiného ovoce, nebo zelí. Nějaké nenormální zjevy nebyly při tom pozorovány.

Na morčatech podniknutá řada pokusů, při kterých zvířata dostávala vedle sena a vody kaši z pšeničné krupice, kukuřičným olejem žlutě zbarvenou, nevedla k výsledku, poněvadž, jak ukázal kontrolní pokus, výživa morčat takovou potravou také bez kukuřičného oleje není možná.

Diskusse.

V prvním pojednání o tomto předmětu bylo upozorněno, že u bílých myší při krmení výhradně mléčnou polentou dostavují se těžké poruchy, které u mladých zvířat teprve po několika měsících, u starších mnohem dříve, se ukazují a hlavně v pathologických změnách v kůži jakož i v traktu gastrointestinálním záleží, a konečně smrt zvířat způsobují.

Právě v době tisku tohoto sdělení objevilo se o tomto předmětu předběžné*) a po několika měsících zevrubné**) sdělení Raubitschkovo, ve kterém se udává, že bílé myši, které byly vyživovány polentou a na světle chovány, vykazovaly jevy hubnutí, potácely se při chůzi, pak jevily známky ochrnutí a pošly v 8. až 21. dnech (dle udání zevrubné publikace v 6 až 8 týdnech) a že důkladné anatomické a bakteriologické vyšetřování pošlých zvířat vesměs dalo negativní resultáty. Tyto nálezy odporují našim tak značně, že jest pochybno, zda v obou případech pozorované jevy mohou býti pokládány za stejnoplatné. K objasnění těchto diferencí nutno vytknouti, že v našich pokusech byla zvířatům podávána polenta s troškem mléka připravovaná, avšak tato okolnost tyto rozdíly nemůže vysvětliti. Stáří zvířat hraje při pokusech důležitou úlohu — v tom směru schází však u Raubitschka bližší udání docela. Pravděpodobné jest, že se jedná v prvé řadě o značně differující intensity světla a velmi rozdílné trvání jeho účinku na zvířata při pokusech.

Jelikož bílé myši také při normální výživě účinkem direktního slunečního světla se poškozují a mohou při tom také

---

*) Wr. klin. Wochenschr. 1910, No. 26.

**) Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenkunde und Infektionskrankh. I. Abt., 57. Bd.

lehce zhynouti, na což nedávno PFEIFFER*) upozornil, byla zvířata při našich pokusech chována hlavně v rozptýleném a jen v menší míře v přímém slunečním světle a dána jim příležitost chrániti se případně před příliš intensivním světlem, zalézáním do dřevěné vaty. Tímto způsobem měl býti vyloučen deletérní vliv intensivního světla slunečního na pokusná zvířata, která ostatně ráda se sluní, když světlo není příliš intensivní a měly býti utvořeny poměry, které by přirozeným poměrům pokud možno odpovídaly.

Dle výsledků pozorování, v předcházejícím jakož i v následujícím uvedených, hraje světlo při krmení kukuřicí velice důležitou úlohu. Oproti tomu udává RONDONI,**) že dle jeho pozorování kukuřičná potrava pro bílé myši jest sice škodlivá, ale že světlo při tom nemá škodlivého účinku. Tento odpor nemůže býti nyní vysvětlen, ježto zatím scházejí podrobná udání o podmínkách tohoto pokusu.

Naproti tomu nelze jiný, zdánlivě stejný nález PFEIFFERŮV,***) který bílé myši krmil během 4 měs. ve tmě polentou a pak delší dobu vysazoval účinku světla, avšak ničeho nenormálního u těchto zvířat na světle nepozoroval, pokládati za nález, jenž se našim pozorováním příčí. Při našich pokusech roznemohla se mladá zvířata, která ustavičně krmena byla polentou a chována na světle zpravidla teprve po mnoha měsících. Jest ostatně možné, že sensibilisatory, jež zde přicházejí k platnosti, v těle se nehromadí, nýbrž že po nějaké době se rozrušují nebo eliminují. O účinu světla stane se zmínka ještě později.

Ohledně pokusu s »pečenou polentou« budiž podotknuto, že byl proveden proto, že mnoho badatelů bylo projevilo mínění, že jen nedostatečně připravovaná nebo špatně provařená neb propečená polenta jest zdraví škodliva.

Jak z pokusů v předcházejícím uvedených jest vidno, měla také velmi dobře propečená polenta škodlivý vliv na

---

*) Handb. d. bioch. Arbeitsmeth. 5., pag. 566.

**) Cit. dle refer. HAUSMANNA v Oesterr. Sanitätswesen 1911, pag. 537.

***) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therapie 10, pag. 690.

bílé myši, které přibližně tak rychle zhynuly, jako při krmení mléčnou polentou.

Pouze jedna okolnost budiž vytknuta: Kdežto se u bílých, polentou krmených myší ekcematosní zánět kůže velmi záhy ukazuje, pozoruje se u zvířat krmených pečenou polentou jako nejvýznačnější symptom velmi hojné vypadávání chlupů. Podobné nálezy byly učiněny od jiných pozorovatelů u morčat, která byla na světle držána a kukuřicí krmena: velmi rozsáhlé aneb celkové ztráty chlupů.

V tomto ohledu budiž vzpomenuto zajímavých pozorování Ballnera, jakož i Bezzoly a Lukscheho, o kterých již v prvním pojednání stala se zmínka, dále pozorování Lodeho,*) které současně s prvním sdělením publikováno bylo.

Zatím není vůbec ani možno jen nějakou domněnku vysloviti, z jaké příčiny pečení polenty částečnou změnu obrazu onemocnění za následek má.

Toxické látky normální kukuřice.

Předešlá sdělení poukazují na to, že zdravá kukuřice obsahuje několik toxických látek. Dosavádní pozorování opravňují k domněnce, že mimo kukuřičné barvivo a zein v kukuřici obsažena jest ještě jiná toxická látka. V následujícím bude pojednáno o účinku těchto látek.

1. Kukuřičné barvivo.

Již v prvním sdělení bylo upozorněno, že kukuřičné barvivo, o jehož přípravě již tam bylo pojednáno, toxicky účinkuje. U všech pokusných zvířat (myší, králíků, morčat, psů) způsobuje subkutanní injekce kukuřičného barviva, vzhledně kukuřičného oleje silné lokální záněty, při nichž tvoří se mohutné infiltráty a injikované barvivo se úplně opouzdří. Pregnantní celkový účinek na zvířata nebyl při tom pozorován, asi z té příčiny, že opouzdřené barvivo se vůbec neresorbuje aneb případně jen velmi pomalu.

Ohledně účinku barviva při podávání »*per os*« bylo zjištěno, že poměrně velmi velké dávky jeho u bílé krysy to-

*) Wiener klin. Wochenschr. 1910, pag. 1160.

xicky působily. Pokusné zvíře zahynulo po 90tidenním krmení, když mu bylo podáno asi 9 *g* barviva kukuřičného. Druhá bílá krysa, která mnohem méně barviva (v kukuřičném oleji) dostávala, zhynula teprve po 348 dnech krmení.

U králíků zůstaly infuse kukuřičného oleje do žaludku bez účinku.

Mladé, bílé myši, které většinou na rozptýleném denním světle držány, kdežto přímému slunečnímu světlu jen málo vydány byly, a konečně během tří měsíců Osramovou lampou umělému světlu vysazeny byly, nevykazovaly po více než $1^1/_2$ ročním pozorování žádných nápadných pathologických zjevů, ačkoliv k podávané potravě bylo tolik kukuř. oleje přidáno, že byla zbarvena jako polenta. Nápadné bylo, že mladé zvíře, které počátkem krmení kukuř. olejem na svět přišlo a dohromady s rodiči vyrůstalo, oproti nim rozhodně ve vzrůstu zůstalo pozadu. Po as $1^1/_2$ roku vážilo as 20 *g*, kdežto rodiče vážily 30 *g* respektive 26 *g*.

Staré bílé myši, které ve tmě nebo na světle držány byly, zhynuly po krmení podobnou potravou poměrně brzy: po 128 až 278 dnech. Tyto, jakož i jiné na starších zvířatech z jednoho hnízda pocházejících provedené pokusy nejsou bohužel zcela bezzávadné, nebo u mnohých zvířat nalezeny byly — ovšem teprve po smrti — v játrech parasitární cysty. Také krmení pšeničnou krupicí není o sobě bezzávadné. Přece zdají se tyto pokusy nasvědčovati tomu, že u starších zvířat škodlivé účinky kukuř. oleje, ač v malé míře, v platnost přicházejí.

Zdá se tedy, že mladá zvířata mají schopnost vzdorovati toxickému vlivu barviva kukuř., kdežto starší tuto schopnost ztrácejí.

Při pokusech s kukuř. olejem byl kromě toho ještě jiný nález učiněn, jemuž přísluší též praktická důležitost a jímž se toxický účin barviva kukuř. podstatně charakterisuje.

Již v prvém sdělení bylo upozorněno, že mladá zvířata pocházející od páru králíků, živeného kukuř. olejem, jevila známky degenerativně-vývojové a záhy zahynula, kdežto v druhém případu buď brzy zhynula nebo vyvíjela se nápadně špatně.

U bílých myší, které kukuř. olej dostávaly, byly pozorovány podobné zjevy.

U mladých myší, krmených kukuřičným olejem, byly po 14 dnech nalezeny 3 mladé, z kterých ale jen jediné zůstalo na živu, kdežto ostatní dvě po pěti resp. šesti nedělích zahynuly. Zvíře zbylé na živu zůstalo, jak bylo již dříve podotknuto, ve vzrůstu pozadu. Tři měsíce potom byly zase nalezeny 4 mladé, které ale téhož dne zhynuly. V pozdějším čase nebyly vůbec žádné mladé, ačkoliv zvířata byla zdánlivě zdráva a normální.

U starých, kukuř. olejem živených zvířat bylo 24. dne pokusného sedm mladých, které ale následujícího dne zhynuly. V pozdější době pokusu nebyla již žádná mláďata.

Zcela podobná pozorování byla učiněna u bílých myší, krmených mléčnou polentou, a jiných krmených »pečenou polentou.« U prvních byly nalezeny po měsíčním krmení čtyři mladé, u druhých po 2 nedělích a pak po třech měsících více mladých, jež ale vesměs druhého dne zahynuly.

Zcela jinak zachovala se 2 kontrolní zvířata. Tato byla stejného stáří, pocházela ze stejného hnízda, jako mladá zvířata krmená kukuřičným olejem, mléčnou polentou a pečenou polentou. Dostávala stejnou potravu jako zvířata, živená kukuřičným olejem (houska rozemletá s trochou mléka) s tím rozdílem, že podáván jim olej olivový místo kukuřičného. Již po 14. dnech přišly 4 mladé, jež zůstaly na živu; po měsíčním krmení zase čtyři, a v následujících měsících opakovala se zase tato událost, tak že hnízdo obsahovalo celkem 46 zvířat, jež v létě 1911 dle pohlaví rozdělena byla.

Dle těchto zkušeností není pochybnosti, že kukuřičný olej, vzhledně kukuřičné barvivo, resp. také totéž obsahující kukuřice mají velmi škodlivý účinek jak na generační způsobilost zvířat, tak na vývoj mladých zvířat.

Dle zprávy, sdělené mi z velkého statku u Prahy, telily se krávy, krmené kukuřicí nápadně špatně. Věc zasluhuje z praktických důvodů bližšího výzkumu.

Jest nutno připomenouti, že Raubitschek ve svém již zmíněném předběžném sdělení se vyslovil, že při krmení hlavně kukuřicí, nejspíše z látek zrna v alkoholu rozpustných (lipoidů) vzniká škodlivina, která vedle lokálních kožních zjevů působí rovněž škodlivě na organism vůbec. V pozdějším ze-

vrubném pojednání zmiňuje se o pokusech s »tukem kukuřičným«, získaným vyvářením kukuřičné mouky 95% alkoholem, odpařením alkoholu, opětným rozpuštěním zbytku v alkoholu a odpařením jeho.

Tímto kukuřičným tukem a houskami krmená zvířata onemocněla při držení na světle v poměrně krátké době, a vymřela úplně za deset neděl.

K tomu nutno podotknouti, že dle dříve uvedené methody Raubitschkovy nelze získati čistého kukuřičného oleje nebo »kukuřičného tuku«, neboť takto připravenému alkoholickému výparku jsou přimíseny v alkoholu rozpustné součástky kukuřice, hlavně zein, který teprve opakovaným srážením aetherem může býti odstraněn. Že Raubitschkem získaný alkoholický extrakt kukuřičný má úplně jiné vlastnosti a musí též jeviti jiný účinek než čistý olej kukuřičný, jest samozřejmo.

2. Zein.

Jednou z hlavních součástí kukuřičného zrna je zein, v alkoholu rozpustná bílkovina, jejíž množství v kukuřici obnáší dle mnohých souhlasných analys průměrně as 5%, a jež přibližně asi polovinu všech látek bílkovitých kukuřice tvoří.

Ritthausen připravil čistý zein před 40 lety, a od té doby jest zein považován za dobrou, živnou látku, která také dosti dobře se využitkovává.

V novější době upozornil však Szumowski*) v Kosselově laboratoři, že zein i v malém množství do oběhu krevního vstřiknutý otravně působí, a že po infusi většího množství do žaludku silné podráždění sliznice žaludeční a střevní i vznik vředů způsobuje.

Těchto pozorování dovolával se Langstein,**) který na toxicitu zeinu zvláště upozorňoval.

Škodlivý vliv jeho konstatoval také Baglioni***) pokusy, konanými na morčatech.

Také dříve uvedené pokusy, jež byly konány na bílých myších, živených pšeničnou krupicí, resp. strouhanou hou-

*) Zeitschrf. f. physiol. Ch. 36., pag. 198.

**) Verhandl. d. Naturf. u. Aerzte in Meran 1905 I., 5., 305.

***) Physiol. Zentralblatt 1908, 782.

skou, s přidáním poloviční váhy čistého, jemně rozmělněného zeinu a mlékem, dokázaly škodlivost zeinu po delší dobu podávaného. Jmenovitě mladá zvířata, jak zdá se, snášejí velmi špatně zein, neboť zhynula po 213 dnech, resp. po 236 dnech, kdežto z téhož hnízda pocházející kontrolní zvířata, která jen strouhanou housku s mlékem dostávala, po více než 1½ ročním krmení za stejných okolností zcela zdráva zůstala. Při posuzování škodlivosti kukuřičné potravy musí tedy býti též zein vzat do úvahy.

Nálezy, že zein působí škodlivě, zdají se býti paradoxními, když se uváží, že jest bílkovinou, která skládá se ze stejných jader uhlíkových, jako jiné bílkoviny. Nějaká specifická, toxicky působící součástka zeinové molekuly, aspoň doposud nalezena nebyla. Dle dosavadních výzkumů liší se zein od typických bílkovin hlavně v tom směru, že jeho molekula z doposud známých součástí nechová: glykokollu, lysinu a tryptofanu.

Jest tedy pochopitelno, že HENRIQUES,*) WILLCOCK a HOPKINS**) nemohli krysy udržeti na živu při výživě zeinem a že rovnováhy dusíkové nemohli docíliti. Dle pozorování naposled uvedených autorů jest možno život zvířat prodloužiti o polovičku přídavkem tryptofanu — avšak zvířata zhynou přece.

Okolnost, že zein není plnoplatnou bílkovinou, nevysvětluje nikterak toxicity jeho. Když k potravě, která dostatečné množství bílkoviny obsahuje, přidá se ještě neplnoplatné bílkoviny, musí přece zvířata dobře prospívati, což ale u zeinu není. Pokusy SZUMOWSKÉHO poukazují k tomu, že zeinem se ústrojí zažívací přímo poškozuje. Zda se jedná o zvláštní uspořádání v molekule obsažených jader uhlíkových, anebo zda jest jiná příčina toxicity, není známo.

Že jisté produkty hydrolysy bílkoviny, kterým se zein do jisté míry podobá, škodlivě působí, bylo již před delší dobou pokládáno za dokázáno. Budiž jen vzpomenuto pokusů a úvah NEUMEISTEROVÝCH***) o somatosách a albumosách.

---

*) Zeitschrift f. physiol. Ch. 60., 105.

**) J. Physiol. 35., 88.

***) Deutsche med. Wochenschrift 1893, Nro 36. u. 46.

3. Kukuřice zbavená zeinu a kukuřičného barviva.

Když asi před 3 lety bylo zkonstatováno, že normální kukuřičné barvivo (hlavně po podkožní injekci lokálně) toxicky působí, mohlo se souditi, že účinkuje též toxicky po podávání per os a že kukuřice zbavená barviva kukuřičného a též zeinu — »bílá polenta« — také u bílých myší nebude škodlivě působiti. Ale pokus konaný na dvou myších ukázal, že tomu tak jest pouze tehdy, když zvířata jsou ve tmě držána. Jakmile však přenesena byla na světlo, dostavilo se u nich klesání tělesné váhy a jedno zvíře zhynulo po měsíčním pobytu na rozptýleném světle. Druhé zůstalo však na živu, když bylo po druhé do tmy přeneseno, ještě přes půl roku — v celku přes rok při výživě výhradně bílou polentou! Dvě starší a čtyři mladší zvířata zhynula při krmení »polentou bílou«, na světle v poměrně brzkém čase.

Co se týče vysvětlení těchto nálezů, jest vyloučeno, že by potrava byla nedostatečná, obzvláště že by obsahovala nedostatečné množství bílkoviny, proto, že zein byl odstraněn. Když se podařilo vyživiti zvíře po celý rok výhradně tímto pokrmem, musel býti tedy přece dostatečný. Ostatně obsahoval pokrm bílkovinu kukuřice s výjimkou neplnoplatného zeinu a malé množství bílkovin mléka. Jiných živných látek a zvláště uhlohydrátů a tuků bylo více než dostatek.

Chování se zvířat na světle oproti zvířatům ve tmě poukazuje také k tomu, že běží o účinek světla.

Jest tedy pravděpodobno, že alkoholem opětně vyvařená a aetherem extrahovaná, kukuřičného barviva a zeinu prostá, skoro úplně bezbarvá kukuřičná krupice, obsahuje toxicky účinkující látku, která v těle způsobuje vznik sensibilisatorů, jež při osvětlení škodlivě účinkují.

Předběžné pokusy tuto látku isolovati, nevedly doposud k bezpečnému výsledku, ale poukazují k tomu, že takový předpoklad není neoprávněný. Ukázalo se totiž, že kukuřičná krupice alkoholem vyvařená a aetherem extrahovaná, »bílá polenta«, a ještě více alkoholem a aetherem neextrahovaná čistá kukuřičná krupice skýtá při extrakci větším množstvím vody za obyčejné teploty roztoky, jež po odpaření (na desetinu

váhy zpracované krupice) a filtraci vyloučených bílkovin, po podkožní injekci toxicky účinkují. Tyto extrakty skýtají nadbytečným alkoholem sraženiny, které po usušení ve vakuu, ve vodě z největší části se více nerozpouštějí, a jichž ve vodě rozpustné podíly také toxicky účinkují. Alkoholické filtráty od těchto sraženin dávají po odstranění alkoholu zbytky, jichž vodnaté roztoky ještě více jsou účinny.

K těmto pokusům sloužily starší bílé myši 20—25 *g* váhy, jimž 0·5—0·75 cm^3 těchto roztoků podkožně injikováno bylo.

Po injekcích 0·5 cm^3 z bílé polenty připraveného extraktu pozorován byl u zvířat velký nepokoj, zrychlené dýchání, pak apatie a nehybnost. Zvířata držána ve tmě pozdravila se však poznenáhlu během několika hodin. Zvířata držána na světle ukazovala tytéž jevy ve vyšším stupni a vykazovala světloplachost, škrábala se a pozdravila se později než zvířata ve tmě.

Po injekci 0·5 cm^3 extraktu z čisté kukuřičné krupice byly pozorovány podobné, avšak intensivnější affekce. Po injekci 0·75 cm^3 zahynulo zvíře držené na světle za $2^1/_2$ hod. za jevů ochrnutí, kdežto zvíře ve tmě teprve po 29 hodinách pošlo.

Vodní roztoky z alkoholického filtrátu z bílé polenty působily ještě silněji než vzpomenuté původní vodní extrakty. U jednoho zvířete byla pozorována značná světloplachost se značným otokem očních víček, která byla slepena, vedle zjevů paralytických. Zvíře se však druhého dne zotavilo.

Analogické roztoky z čisté kukuřičné krupice způsobily v množství 0·5 cm^3 u zvířete na světle po $1^1/_2$ hodině tonické křeče a po as $2^3/_4$ hod. smrt. U druhého zvířete neobjevily se žádné křeče a smrt nastoupila po $2^3/_4$ hodinách za zjevů ochrnutí. Zvířata kontrolní, jež dostala stejné injekce, avšak byla držána ve tmě, zahynula teprve po 18 vzhledně 23 hodinách.

Extrakty obsahují dle všeho směsi, které snad různě účinkují. Další pokusy se konají.

Musí býti podotknuto, že Raubitschek ve svém zevrubném pojednání praví, že bílé myši, které krmeny »odtučněnou«

(alkoholem vyvařenou) kukuřičnou moukou, také při držení na světle po 8 neděl až na skrovné zhubnutí resp. úbytek váhy nevykazovaly žádných pathologických zjevů, a soudí z toho, že kukuřice zbavená kukuř. barviva též při účinku světla není škodliva. Ačkoliv bližších detailních údajů o tomto pokusu neudává, není pochybnosti, že tento výsledek pouze předčasným přerušením pokusu zaviněn byl.

V Praze v květnu 1912.

Obsah. | Inhalt.

Rejstřík odborový

Věstníku král. Čes. Společnosti Nauk,

třídy mathem.-přírod., za rok 1912.

Fachregister

der Sitzgber. der kön. böhm. Gesellsch. d. Wiss.

mathem.-naturw. Klasse im J. 1912.

1. Zoologie.

2. Botanika.

3. Fysiologie.

4. Mineralogie.

5. Geologie.

6. Chemie.

DR. ED. GRÉGR A SYN, KNIHTISKÁRNA V PRAZE.

